S. 1152 B. 7.

NUOVI SAGGI

DELLA

CESAREO-REGIA ACCADEMIA

DI SCIENZE LETTERE ED ARTI

DI PADOVA

VOLUME SECONDO

BRITISH NATURAL HISTORY

IN PADOVA

DALLA TIPOGRAFIA DELLA MINERVA

M. DCCC. XXV.

CATALOGO

DEI MEMBRI COMPONENTI L'I. R. ACCADEMIA

DI SCIENZE LETTERE ED ARTI DI PADOVA

CONSIGLIO ACCADEMICO

Presidente.

Signor Zecchinelli Dott. Giovanni Maria, R. Ispettore Generale, Medico-Sanitario delle Terme Euganee.

Vice-Presidente.

Signor Ab. Bonfadini Dott. Giacomo Prof. Or. di Filosofia Teoretica e Pratica nella I. R. Università.

Direttore della Classe Sperimentale.

Signor Da-Rio Conte Niccolò R. Direttore della Facoltà Filosofico-Matematica nella I. R. Università.

Direttore della Classe Matematica.

Signor Cattanco Dott. Francesco Ingegnere.

Direttore della Classe di Filosofia Speculativa, e Belle Lettere.

Signor Ab. Zandonella Dott. Giambattista Prof. Or. della Storia Ecclesiastica, Patrologia e Storia Letteraria Teologica nella I. R. Università.

Segretario per le Scienze.

Signor Ab. Franceschinis Cav. Co. Dott. Francesco Maria Prof. di Matematica applicata, e continuazione della Meccanica sublime dei Fluidi, Idraulica Pratica e Stradale, Geodesìa e Idrometria nella I. R. Università.

Segretario per le Lettere.

Signor Ab. Menin Dott. Lodovico Profess. Or. di Storia Universale, e Scienze Ausiliarie nella I. R. Università.

Archivista e Bibliotecario.

Signor Ab. Bonfadini suddetto.

Cassiere.

Signor Montesanto Dott. Giuseppe.

SOCJ ONORARJ.

S. A. I. R. l'Arciduca GIOVANNI BATTISTA d'Austria.

S. A. il Principe Clemente Venceslao Lotario di Metternich-Winneburg d'Ochsenhausen, Duca di Portella ec. ec. Cancelliere della Casa Imperiale, della Corte e dello Stato, Ministro di Stato, delle Conferenze e degli affari esteri ec. ec. ec.

S. E. il sig. Conte Francesco di Saurau, Barone di Ligist e Wolkenstein, Gran Maresciallo ereditario della Stiria ec. ec. Ministro di Stato, delle Conferenze e dell'interno, e Supremo Cancelliere dell'I. R. Cancelleria Aulica ec. ec. ec.

S. E. il sig. Conte Pietro di Göess, Barone di Carlsberg e Mosburg ec. ec. Gran Maggiordomo di S. A. I. R. l'Arcid. Francesco Carlo ec. ec.

S. E. il sig. Conte Giuseppe di Dietrichstein, Barone di Hollenburg, Finkenstein e Ghalberg ec. ec. Gran cacciatore ereditario del Ducato di Stiria, Gran Coppiere ereditario del Ducato di Carintia ec. ec. Consigliere intimo attuale di Stato di S. M. I. R. A. ec. ec.

S. E. il sig. Conte d'Inzaghi, Consigliere intimo di R. M. I. R. A., e Governatore delle Provincie Venete ec. ec.

S. E. il sig. Marchese e Conte Carlo del Mayno, Consigliere intimo di S. M. I. R. A., Vice-Presidente delle Provincie Venete ec. ec.

S. E. il sig. Conte Giacomo Mellerio, Consigliere intimo attuale di Stato di S. M. I. R. A. ec. ec.

Signor Barone Andrea Giuseppe di Stifft ec. ec. Consigliere di Stato e delle Conferenze, Archiatro e Protomedico, Direttore degli studj medici, e Presidente della facoltà medica di Vienna.

Signor Giuseppe Luigi Jüstel, Consigliere Aulico, Preposto mitrato di Bunzlau ec. Assessore presso la Commissione Aulica di Legislazione giudiziaria.

Signor Francesco Innocenzo Lang, Consigliere Aulico, Canonico di Gross-Wardein ec. Membro della Commissione Aulica degli studj.

Signor Giovanni Debrois, Nobile di Brugek ec. Consigliere Aulico, Membro della Commissione Aulica degli studj.

Signor Barone Luigi Türkheim, Consigliere Aulico e Relatore per gli affari di sanità, primo Vice-Direttore dello studio Medico-Chirurgico ec. Membro della Commissione Aulica degli studj.

Signor Leopoldo Wetzl di Wellenheim, Consigliere Aulico attuale ec.

Signor Giuseppe Mayer di Gravenegg, Consigliere Aulico attuale ec.

Signor Conte Francesco Mengotti, Consigliere Aulico, Vice-Presidente dell'I. R. Giunta del Censimento del Regno Lombardo-Veneto, Membro Pensionato dell'I. R. Istituto di Scienze Lettere ed Arti del Regno.

S. Emin. Placido Zurla, Cardinale della santa Romana Chiesa, Arcivescovo e Vicario Generale di Sua Santità il sommo Pontefice Leone XII. ec. ec.

S. E. il sig. Marchese Federico Manfredini, Generale e Consigliere intimo di Stato di S. A. I. R. l'Arcid. Gran Duca di Toscana ec. ec.

S. E. il sig. Conte Giovanni Capodistria, Segretario di Stato di S. M. l'Imperatore di tutte le Russie per gli affari esteri ec. ec.

Signor Federico Wiebecking, Consigliere intimo di S. M. il Re di Baviera ec.

Monsig, Modesto Farina Vescovo di Padova, Consigliere di Governo ec.

Signor Conte Giovanni Battista Stratico, R. Delegato della Provincia del Friuli ec.

Nobile Carlo Isidoro Roner d'Ehrenwerth, Vice-Delegato della Provincia di Padova ec.

Signor Barone Giuseppe Francesco di Jacquin, Consigliere di Governo della Bassa Austria, Professore di Botanica nell'I. R. Università di Vienna.

Signor Barone Girolamo Trevisan, Vice-Presidente pensionato del Tribunale di Appello di Venezia.

Signor Cavaliere Gaudenzio Caccia in Novara.

Signor Conte e Cavaliere Giuseppe Luosi, Membro pensionato dell'I. R. Istituto di Scienze Lettere ed Arti, in Milano.

Signor Conte e Cavaliere Giovanni Paradisi, Membro pensionato dell'I. R. Istituto di Scienze Lettere ed Arti, in Reggio di Modena.

Signor Francesco Dott. Aglietti, Consigliere di Governo e Protomedico pensionato, Membro pensionato dell'I. R. Istituto di Scienze Lettere ed Arti, in Venezia.

Signor Conte e Cavaliere Girolamo Polcastro, in Padova.

Signor Stefano Mainoni, Nobile d'Intignano, Consigliere in Milano.

SOCJ ATTIVI ED EMERITI.

Classe di Filosofia Sperimentale.

Li Signori

Brera Dott. Valeriano Luigi, Imp. Reg. Consigliere di Governo e Membro Onorario dell'I. R. Istituto, Prof. Or. di Clinica Medica e Terapìa Speciale delle malattie interne nell'I. R. Università.

Configliacchi Dott. Ab. Luigi Prof. Or. di Storia Naturale Universale e Tecnologia nell'I. R. Università.

Dalle Ore Dott. Marc'Antonio Decano della Facoltà Medica nell'I. R. Università.

Da-Rio Co. Niccolò suddetto.

Fanzago Dott. Francesco, Prof. Or. di Medicina Legale e di Polizia Medica nell'Imp. R. Università ed Imp. Reg. Direttore dell'Ospitale di Padova.

Federigo Dott. Gaspare, Prof. Or. di Clinica Medica per li Chirurghi nell'I. R. Università.

Galateo Cavaliere Antonio Claudio, antico Colonnello del Genio, pensionato.

Gallini Dott. Stefano, Prof. Or. di Anatomia Sublime e Fisiologia nell'I. R. Università.

Malacarne Dott. Vincenzo Gaetano.

Mandruzzato Dott. Salvatore, Prof. Emerito di Chimica Farmaceutica nell'I. R. Università.

Melandri Dott. Girolamo, Prof. Or. di Chimica Generale, Animale e Farmaceutica nell'I. R. Università.

Menin Ab. Dott. Lodovico suddetto.

Molin Dott. Girolamo, Prof. Or. di Veterinaria nell'I. R. Università.

Montesanto Dott. Giuseppe suddetto.

Penada Dott. Giacopo Medico.

Renier Dott. Stefano, Direttore della Sezione centrale di Padova dell'I. Reg. Istituto, Prof. Or. di Mineralogia, Geognosia e Zoologia nell'I. R. Università.

Zecchinelli Dott. Giovanni Maria suddetto.

N. N. (vacante.)

SOCJ EMERITI.

Classe suddetta.

Li Signori

Arduini Dott. Luigi, Prof. Or. di Agraria nell'I. R. Università.

Bonato Dott. Giuseppe, Prof. Or. di Botanica nell'I.R. Università.

Caldani Dott. Floriano, Prof. Or. di Anatomia Umana nell'I. R. Università.

SOCJ ATTIVI

Della Classe Matematica.

Li Signori

Bernardi Ab. Giuseppe, Direttore degli Studj nel Reg. Ginnasio di Padova.

Bertirossi Busata Ab. Francesco, Calcolatore aggiunto all'Osservatorio Astronomico di Padova.

Bonfadini Ab. Dott. Giacomo suddetto.

Cattaneo Dott. Francesco suddetto.

Dal Negro Dott. Ab. Salvatore, Prof. Or. di Fisica Teoretica e Sperimentale nell'I. R. Università.

Franceschinis Dott. Ab. Francesco Maria suddetto.

Francesconi Dott. Ab. Daniele, Imp. Reg. Bibliotecario.

Santini Dott. Giovanni, Prof. Or. di Astronomia Teoretica e Pratica nell'I. R. Università.

N. N. (vacante.)

SOCJ EMERITI.

Classe suddetta.

Li Signori

Avanzini Ab. Dott. Giuseppe, Membro dell'Imp. Reg. Istituto, Prof. Or. di Calcolo Sublime nell'I. R. Università.

Magarotto Ab. Francesco, Prof. Or. di Matematica pura nel Reg. Liceo di Vicenza.

Zendrini Ab. Dott. Angelo, Membro e Segretario dell'Imp. R. Istituto, Prof. pensionato dell'I. R. Università.

SOCJ ATTIVI

Classe di Filosofia Speculativa e Belle Lettere.

Li Signori

Furlanetto Ab. Giuseppe.

Giuliani Ab. Dott. Giacopo, Prof. Or. delle Scienze e Leggi Politiche nell'I. R. Università.

Mabil Cav. Dott. Luigi, Prof. pensionato nell'I. R. Università.

Meneghelli Ab. Dott. Antonio, Prof. Or. di Diritto Mercantile, Marittimo e di Navigazione nell'I. R. Università.

Nodari Ab. Antonio, Prof. Or. della Storia della Filosofia nell'Imp. R. Università.

Quaini Ab. Gregorio.

Scarabello Ab. Dott. Niccolò, Prefetto degli Studj nel Seminario Vescovile di Padova.

Zandonella Ab. Dott. Giambattista suddetto.

N. N. (vacante.)

SOCJ EMERITI.

Classe suddetta.

Li Signori

Barbieri Ab. Dott. Giuseppe.
Lanfranchi Dott. Luigi, Prof. Or. nell'I. R. Università di Pavia.
Pieri Dott. Mario, Prof. pensionato dell'I. R. Università.

SOCJ NAZIONALI.

Li Signori

Artico Angelo, Ispettore Generale d'acque e strade, pensionato in Venezia.
Bettio Ab. Pietro, I. R. Bibliotecario della Marciana in Venezia.
Bossi Conte Luigi, Membro pensionato dell' I. R. Istituto di Scienze Lettere ed Arti del Regno, in Milano.
Brocchi Giovanni Batt., Membro pensionato dell'I.R. Istituto, in Egitto.
Comparetti Pietro, Dottore di Legge, in Pordenone.
Corniani Conte Marco, in Venezia.
Del-Bene Benedetto, Membro pensionato dell'I. R. Istituto in Verona.
Dianin Ab. Dott. Felice, Prof. Or. d'Istruzioni Religiose nell'Imp. R. Università di Padova.
Fappani Dott. Agostino, Membro della Congregazione centrale in Venezia.
Filiasi Nob. sig. Giacomo, I. R. Direttore dei Ginnasi delle Provincie Venete.
Franceschi Nob. sig. Luigi, Ingegnere in Istria.
Frari Dott. Angelo, R. Medico di Delegazione in Verona, Referente Sanitario presso il Governo di Venezia.
Ghirlanda Dott. Gaspare, R. Medico di Delegazione in Treviso.
Giardini Ab. Elia, Professore emerito e Bibliotecario in Pavia.
De Lazzara Giovanni, Cavaliere Gerosolimitano, in Padova.
Marsand Ab. Dott. Antonio, Professore emerito dell'I. R. Università di Padova.

Marzari Giovanni Battista, Professore e Medico in Treviso.

Marzari-Pencati Nobile sig. Giuseppe, Consigliere per le miniere a disposizione dell'I. R. Governo Generale delle Provincie Venete.

Melan Monsignor Dott. Sebastiano, Canonico della Cattedrale di Padova, e Direttore della facoltà Teologica dell' I. R. Università.

Monti Cav. Vincenzo, Professore emerito dell' I. R. Università di Pavia, e Membro pensionato dell'I. R. Istituto in Milano.

Pagani-Cesa Co. Giuseppe Urbano, in Belluno.

Pindemonte Cav. Ippolito, Membro pensionato dell'I. R. Istituto in Verona.

Romano Ab. Girolamo, in Padova.

Ruggieri Dott. Cesare, Professore Or. di Clinica chirurgica nell'Imp. R. Università di Padova.

Saggini Andrea, Podestà di Padova.

Sanfermo Nob. sig. Marco, in Padova.

Scarpa Dott. Antonio, Professore emerito dell'I. R. Università di Pavia, Direttore della facoltà Medica dell'Università di Pavia, Membro pensionato dell'I. R. Istituto.

Scopoli Conte Commendatore Giovanni in Verona.

Sette Dott. Vincenzo, Segretario aulico, Medico particolare di S. A. I. R. l'Arciduca Ranieri Vice-Re del Regno Lombardo-Veneto.

Thiene Dott. Domenico, Medico in Vicenza.

Venanzio Dott. Girolamo, Relatore della Congregazione Provinciale di Treviso.

Villabrona Monsignor Conte Guido, Canonico della Cattedrale di Feltre.

Volta Don Alessandro, Professore emerito dell'I. R. Università di Pavia, Direttore della facoltà Filosofico-Matematica e Membro pensionato dell' I. R. Istituto.

Zabeo Ab. Dott. Giovanni Prosdocimo, Professore Or. di Teologia Pastorale nell'I. R. Università di Padova.

SOCJ ESTERI

Li Signori

Angeli Dott. Cav. Luigi, Archiatro onorario pontificio e Professore in Imola.

Anguissola Conte Giovanni Battista, in Piacenza.

Balbo Co. Cavaliere Prospero, Ministro di Stato di S. M. il Re di Sardegna, Decurione della città di Torino ec.

Barbacovi Conte Francesco Vigilio, Giureconsulto in Trento.

Bernt Dott. Giuseppe, Professore Ord. di Medicina Legale e di Polizia Medica nell' I. R. Università di Vienna.

Farini Ab. Pellegrino, Professore di Belle Lettere e Rettore del Collegio di Ravenna.

Fischer G. L., Fisico in Pietroburgo.

Fuss Cav. Nicola, Consigliere di Stato di S. M. l'Imperatore di tutte le Russie ec.

Ghiliossi Conte di Lemie Giuseppe Ignazio, in Torino.

Harles C. G., Consigliere e Professore di Medicina pratica nella R. Università di Bona.

De Khuostof Conte, Senatore in Russia.

De Lindenau Barone, Direttore generale del Censo in Russia.

Maffei Ab. Cav., Professore di Letteratura e di lingua italiana nella R. Paggeria di Monaco.

De-Paoli Conte Domenico, in Pesaro.

Pezzoni Cav. Antonio, Consigliere di Stato di S. M. l'Imperatore di tutte le Russie, e Medico addetto al Dipartimento sanitario dell'Impero Russo.

San-Martino Agostino, Professore di Matematica sublime nella R. Università di Catania.

Deschoenberg Dott. J. J. Alberto di Copenaghen, ora a Napoli.

Valeriani Luigi, Professore di Economia nella pontificia Università di Bologna.

Wismayr Giuseppe, Supremo Consigliere Ecclesiastico di S. M. il Re di Baviera.

De Zach, Barone, Astronomo in Gotha, ora in Genova.

SOCJ CORRISPONDENTI

Li Signori

Aprilis Dott. Bartolommeo, Professore di Fisica nell' I. R. Liceo di Udine.

Basso Luigi, Dottore in Legge in Padova.

Bellingeri Dott. Francesco, Medico della R. Corte in Torino.
Bellini G. B. Chirurgo in Rovigo.
Benvenisti Dott. Donato, Medico in Padova.
Bettoni Nicolò, Tipografo in Milano.
Bianchi Dott. Giovanni, Professore di Fisiologia in Modena.
Bianchi Dott. Giuseppe, Matematico in Modena.
Biego Dott. Alessandro, Medico di Delegazione in Rovigo.
Bologna Ab. Carlo, Professore nel Liceo di Vicenza e Prefetto agli studj nel seminario Vescovile.
Boni Gio. Antonio, Ispettore aggiunto alla Direzione generale d'acque e strade in Venezia.
Bruni Dott. Carlo, Medico in Conegliano.
Brusoni Dott. Giacomo, Avvocato in Padova.
Calegari Ab. Dott. Antonio, Vice-Direttore dell'I. R. Ginnasio in Padova.
Calogeropulo Dott. Nicolò, Medico in Corfù.
Campilanzi Emilio, Ingegnere in Venezia.
Coltellini Cav. Agostino in Cortona.
Cristofori Andrea, Medico in Mantova.
Conti Carlo, Ingegnere in Legnago.
Fabris Dott. Girolamo, Medico-Chirurgo in Padova.
Facchini Dott. Francesco, Avvocato in Montagnana.
Farnese Dott. Tommaso, Medico-Chirurgo in Milano.
Formentini Ab. Antonio in Padova.
Gianelli Dott. Giuseppe, Medico-Chirurgo di Padova, Allievo dell'Istituto di perfezionamento chirurgico in Vienna.
Japelli Giuseppe, Ingegnere in Padova.
Labus Dott. Giovanni Anteslogo in Milano.
Losanna Matteo.
Macoppe Dott. Marino, Maestro di Matematica nella scuola Elementare maggiore in Padova.
Magrini Luigi in Padova.
Malagò Dott. Pietro Paolo, Professore di Medicina e Chirurgia in Ferrara.
Malfatto Dott. Luigi, Ingegnere.
Manfredini Dott. Giovanni Battista, Medico-Chirurgo della Real Corte di Modena.

Manzoni Dott. Luigi, Chirurgo in Verona.

Marabelli Francesco, Professore Or. di Chimica nell'I. R. Università di Pavia.

Marcolini Dott. Francesco, Medico in Udine.

Mazzoni Dott. Medico Chirurgo di Cesenatico, Professore di Chirurgia in Firenze.

Meli Dott. Domenico, Chirurgo in Ravenna.

Metaxà Andrizzi Conte Caval. Marino in Cefalonia.

Morelli Dott. Luigi, Professore di Medicina Pratica nell'Università di Pisa.

Naccari Dott. Fortunato Luigi, Vice-Console del Regno delle due Sicilie in Chioggia.

Nocca Ab. Domenico, Professore Or. di Botanica nell'I. R. Università di Pavia.

Olmi Dott. Agostino, primo Medico all'Ospedale di Santa Maria Nuova in Firenze.

Pasetti Dott. Floriano, Ingegnere presso l'Imp. R. Governo di Venezia

Penolazzi Dott. Ignazio, primo Medico in Montagnana.

Petrettini Spiridione in Corfù.

Playfayr Dott. Professore di Fisica nell'Università di Edinburgo.

Quadri Dott. Giovanni Battista, Professore di oculistica nella R. Università di Napoli.

Ravagnan Ab. Girolamo, Professore di Filosofia nel Seminario Vescovile di Chioggia.

De Reichenbach Barone, Capitano di Monaco, in Vienna.

Romanò Luigi, Ingegnere in Dalmazia.

Rovida Cesare, Professore di Matematica pura nel R. Liceo di Porta Nuova in Milano.

Ruggieri Dott. Gaetano, Medico in Venezia.

Salomoni Filippo, Dottore di legge in Verona.

Salvatori Francesco, Farmacista in Bagnacavallo.

Schiappati Dott. Stefano, Impiegato presso il Tribunale d'Appello in Venezia.

Scolari Dott. Filippo Impiegato presso l'Intendenza di Finanza in Verona.

Serristori Cav. Luigi in Firenze.

Sicuro Dott. Marino di Zante.
Smania Michel Angelo di Verona.
Soli-Muratori Dott. Fortunato, Legale in Modena.
Stancovich Ab. Pietro, Canonico di Barbana in Istria.
Svegliato Ab. Gio. Battista, Professore di Rettorica nel Seminario Vescovile di Padova.
Tadini Ab. Placido, in Alessandria.
Tantini Dott. Francesco, Professore onorario di Medicina nell'Università di Pisa.
Tonelli Dott. Giuseppe, Medico in Paliano presso Roma.
Traversa Dott. Francesco, in Padova.
Trevisan Dott. Francesco, Medico in Castelfranco.
Trinchinetti Dott. Giuseppe, Medico in Monza.
Vedova Giuseppe, Dottore di Legge in Padova.
Venturi Dott. Luigi, Medico primario della città di Sanseverino.
Zannini Dott. Paolo, Medico in Venezia
Zola Dott. Francesco, Ingegnere.

NB. Se qualche Individuo già eletto Socio in qualche classe, non trovasse in essa registrato il suo nome lo attribuisca alla sventura d'essersi smarriti alcuni fascicoli di carte nell'archivio dell'Accademia, ed abbia la bontà d'indicarlo all'Accademia stessa, la quale si farà tosto un dovere di supplire all'involontaria mancanza pubblicando li nomi ommessi in un'apposita *Appendice.*

DISCORSO ACCADEMICO

DIRETTO

A SOSTENERE IL DECORO DI DUE ILLUSTRI ITALIANI

DI FRANCESCO LUIGI FANZAGO

P. O. NELL' IMPERIALE REGIA UNIVERSITÀ DI PADOVA

Un nome illustre, di cui può a buon diritto insuperbire l'Italia, egli è al certo quello di Paolo Zacchia, autore di un ben grosso volume contenente un doviziosissimo numero di quistioni e consultazioni medico-forensi, le quali per lungo tempo di lume servirono, di guida, e di autorevole appoggio ai giudizj de' tribunali ecclesiastici, civili, e criminali.

Quest'uomo dottissimo, che a' suoi giorni chiamavasi l'Ermete Italiano, e che ebbe l'onore di essere decorato del titolo di Archiatro Pontificio, seguendo le orme segnate dal suo maestro Fortunato Fedele, nostro anch'egli Italiano, fu uno dei più benemeriti ristoratori della medicina legale; e quantunque la sua opera sia stata pubblicata nel 1621, pure mantennesi in gran credito fino a' dì nostri. Infatti l'Haller, sempre giusto ne' suoi giudizj, scrisse di lui: «Paulus Zacchias totum ambitum hujus artis prudenter, ingenue, cum »judicii et eruditionis laude complexus est, ut princeps etiam nostro »aevo opus sit, etiamsi anatome nunc passim aliqua correxerit.» Anche Belloc, recentissimo scrittore di medicina forense, l'onora dicendo: «Paul Zacchia est sans contredit celui qui a donné sur la »médecine legale le traité le plus complet, qui est ancor paru.» Non è quindi meraviglia, se tutti gli scrittori di medicina legale, italiani, tedeschi e francesi, lo citarono e lo citano tuttavia, tenendo in gran conto le dottrine e le decisioni di lui.

Pieno anch'io di alta stima e di dovuta venerazione per un tanto maestro di quella scienza, di cui la Sovrana Clemenza mi affidò l'insegnamento in questa illustre Università, provai molto disgusto e rammarico, ritrovando in un autore moderno di medicina legale un'accusa acerbissima contro di lui. Nel suo trattato di medicina legale e d'Igiene pubblica, il sig. Foderé, avvegnachè parli di Zacchia con vantaggio, senza però molto prodigalizzarne le lodi, pure quando nel tomo IV. tratta del feticidio, e dei così detti *abortivi* locali e meccanici, cioè delle cadute e dei colpi ricevuti dalle gravide o sul ventre, o nella regione dei reni, dà francamente la taccia a Zacchia di un giudizio parziale pronunciato in un caso di aborto succeduto in seguito di ricevute percosse. E per corroborare la sua amara censura riferisce lo scrittore francese il caso di Zacchia, cioè « di una » donna gravida di 35 anni, la quale fu percossa ai reni da un chie- » rico con un bastone. Soffrì ella vivi dolori per tre mesi, alla fine » dei quali sopravvenne un'emorragìa nasale, che terminò coll'aborto » di un infante morto, e colla morte della madre sette giorni dopo. » Il chierico fu messo in prigione, come colpevole di questi due omi- » cidj; e Zacchia, incaricato del rapporto, non negò la gravità del- » l'offesa; accordò che gli si dovessero attribuire i dolori costanti, » cui questa donna avea sofferti nella regione dei reni; accordò pure » che la collera, che gli avea suscitata il cattivo trattamento, era » una causa efficiente di aborto; ma finì col discolpare l'accusato, » dicendo che potrebbesi riguardarlo colpevole di queste due morti, » se fossero seguite immediatamente dopo il cattivo trattamento; ma » che essendo succedute tre mesi dopo, non poteasi più riguardarlo » come causa, non avendo potuto fare in quell'epoca ciò che non era » stato capace di fare sul momento stesso; e che doveasi per conse- » guenza attribuire piuttosto le due morti all'emorragìa nasale, la » quale nulla avea di comune coi colpi ricevuti. » Dopo aver esposto il caso in questi precisi termini, il sig. Foderé bruscamente conchiude: « Avis aux médecins, qui ont de la pudeur de ne pas faire ser- » vir leur esprit et leur auctorité à protéger l'iniquité; » ch'è quanto dire che Zacchia abusò senza pudore del suo ingegno e della sua autorità per proteggere un iniquo. Qui dunque è accusato Zacchia non solo di un erroneo giudizio, ma di una parzialità biasimevole.

Avrebb'egli voluto che Zacchia decidesse come Deveaux, celebre pei suoi rapporti in chirurgia, il quale nel caso della moglie di un sarte, gravida di sei mesi, che essendo stata iteratamente percossa nel basso ventre, ed avendo perciò fatta una gran perdita di sangue, onde la necessità derivonne dell'estrazione forzata dell'infante, non esitò punto di attribuire gl'insorti accidenti ai colpi ricevuti.

Parendomi strano che il nostro Zacchia meritar potesse così amaro e ignominioso rimprovero, volli esaminare il fatto nella sua fonte, ed ebbi la compiacenza di scoprire: prima, che il sig. Foderé non espose il caso colle precise circostanze con cui nel testo è riferito; secondariamente, che il giudizio di Zacchia fu appunto quello che doveasi pronunciare, secondo le regole più esatte di medicina legale.

Dice l'A. francese, che alla donna, dopo ch'ebbe sofferti *vivi* dolori per tre mesi, sopravvenne un'emorragìa nasale, che terminò coll'aborto di un infante morto, e colla morte della madre sette giorni dopo. Nel testo leggesi: «inde mulier renum dolore per ite»ratas vices prehensa, post tres menses decursos a mense quo va»pulaverat, narium haemorrhagia tam copiosa et impetuosa appre»hensa est, ut cohiberi non potuerit, ex quo illa abortivit, et se»ptima interiit.» Qui non è detto che i dolori fossero vivi, e nemmeno costanti, ma ad intervalli, *per iteratas vices;* e poi nell'indicare l'emorragìa sopravvenuta aggiunge Zacchia la notabile circostanza, che fu tanto copiosa ed impetuosa, che non potè in alcun modo fermarsi, donde nacque l'aborto. Il sig. Foderé si contenta di dir solamente un'emorragìa nasale, senza far cenno nè della copia, nè dell'impeto con cui era uscito il sangue dalle narici. Per qual ragione ommettere una circostanza così importante? Perchè essere così infedele nell'esposizione del fatto? L'alterar le parole di un autor morto, che citasi, è assai peggio, dice il Voltaire, che il dar falsamente mentita ad un vivo e presente, dappoichè questi può tosto rivendicare il suo onore, ed a quello non è più dato di aprir bocca e difendersi. Accorda, egli è vero, Zacchia che le percosse nei reni o nel basso ventre di una gravida possono produrre l'aborto; concede eziandio, che le violenti passioni di animo, massime lo spavento o l'ira, che nelle donne non suol essere nè passeggiera, nè lieve, possono del pari provocare l'aborto, osservandosi ciò addivenir di

frequente; ma di proposito considera che tali effetti devono specialmente nascere poco dopo che ha agito la causa, e che nascono essi tanto più difficilmente, quanto più è rimota l'azione della potenza nociva. Avvenuta essendo la sconciatura nel proposto caso tre mesi appresso, benchè non si volesse obbliare la causa delle percosse, pure conveniva aver riguardo segnatamente all'emorragìa nasale copiosa ed impetuosa, durante la quale, non avendo potuto essere in alcun modo trattenuta, nacque l'aborto. Dice qui acconciamente Zacchia: «ubi causam alicujus effectus habemus proximam et evidentem, fru» stra magis remotam, et minus evidentem quaerimus;» il che è ben consentaneo alle più giuste massime della medicina forense, cioè che nei giudizj fa di mestieri che i medici e i chirurghi sempre attendano più alle cause certe ed evidenti, che alle dubbiose e non abbastanza manifeste. Di fatti le percosse nelle reni, passati già tre mesi, diventano una causa incerta in confronto di una profusissima emorragìa nasale che non potè essere arrestata, e che cagionò quindi l'aborto. I dolori che avea sofferti la donna ai reni, non erano costanti, ma ritornavano ad intervalli; ed ognun sa che le gravide ne vanno spesso soggette, indipendentemente da alcuna causa violenta.

Avrebbe voluto Foderé, come ho detto di sopra, che Zacchia decidesse come Deveaux; ma qual differenza non si riscontra tra il caso di Zacchia e quello su di cui Deveaux pronunciò il suo giudizio? Piacemi di farne qui l'esposizione, promettendo di non imitar Foderé, giacchè lo riferirò esattissimamente tal quale è registrato nella sua opera intitolata l'*Art de faire les rapports en chirurgie.* Parigi 1746, pag. 444.

«Io sottoscritto, oggi 3 febbrajo 1664, verso le dieci ore del » mattino sono stato mandato nella strada dei Rosaj, all'insegna del » Cigno, al terzo appartamento, ove trovai Maria Loriot, moglie di » Giovanni Guignard sarte, gravida in sei mesi, molto indebolita per » una perdita di sangue, che le continuava dalle quattro della mat» tina, e che le era stata cagionata da molte percosse ricevute nel » basso ventre jeri verso le cinque della sera, ed ho veduto le con» tusioni e le ammaccature tanto sopra che sotto, ed ai lati del bel» lico. Vedendo che l'infelice era in pericolo di vita per l'emorragìa, » e non avendo ella doglie che promovessero il parto, credei di as-

» soluta necessità il fare l'estrazione del feto; quindi dopo averlo bat-
» tezzato sotto condizione, estrassi con molto travaglio il feto morto
» e la placenta; malgrado ciò, credo che la suddetta Loriot sia in
» grandissimo pericolo di perdere la vita a cagione della febbre, del-
» l'infiammazione e della putrefazione, a cui può andare incontro
» l'utero maltrattato tanto dalle percosse, quanto dal parto prema-
» turo, ed anche dalle diverse passioni da cui è agitato l'animo suo.»

Qui Deveaux giudicò benissimo che le percosse furono la cagione del parto immaturo e forzato, non che delle sue conseguenze; ma la donna fu maltrattata il giorno avanti, e nacque poco dopo la perdita di sangue; laddove nel caso di Zacchia fuvvi una distanza di tre mesi tra le percosse e l'aborto; oltrechè nel caso di Deveaux non v'ebbe alcun'altra causa manifesta, come fu l'emorragìa nasale nel caso di Zacchia. Per la diversità dunque delle circostanze questi due casi sono essenzialmente diversi, e diversi quindi esser doveano i giudizj.

In un fatto di questo genere diede saggiamente Belloc un giudizio dubbioso, come ci riferisce nel suo Corso di medicina legale, pag. 82. Si trattava di una donna, la quale in una rissa avea riportate delle offese, ed avea poi abortito un feto morto, di quattro mesi circa. Informatosi Belloc delle circostanze che aveano preceduto l'aborto, anche dopo la rissa, potè raccogliere che la donna, invece di ricorrere ai soccorsi dell'arte e di andarsene a letto, o almeno di starsi quieta, avea fatto una camminata di quasi una lega per andare a cercar legna, avendone portato a casa un gran fascio; che il giorno appresso, ad onta di aver sofferto dolori molestissimi ai reni, era nuovamente andata per un buon quarto di lega lontana dalla sua casa a mietere; che ritornata fu costretta di mettersi a letto, e che avea sentite le doglie forti del parto alla metà della notte precedente. Egli è probabilissimo, dice Belloc, che se questa donna avesse avuta qualche assistenza, e fosse stata in quiete, avrebbe potuto schivare l'aborto, tanto più che nella rissa erale stato dato solamente un urto, onde cadde stramazzone in sulla strada. Quindi conchiuse, sembrargli dubbioso che l'aborto sia stato prodotto dalle offese che avea ricevute. Giudicò infatti da saggio, perchè non poteasi assolutamente ripetere la sconciatura da causa violenta, essendovi state in

concorso altre cause capaci di provocarla. Molto meno dunque dovea pronunciare Zacchia un giudizio assoluto contro il chierico dopo tre mesi, essendovi stata un'altra causa manifesta ed immediata.

Certo tutti gli scrittori di ostetricia fra le cagioni dell' aborto annoverano le gravi perdite sanguigne, e non solo dalla matrice, ma anche da altre parti. Se il sig. Foderé avesse letto l'opera classica del de la Motte (*Traité complet des accouchements*), vi avrebbe trovato due osservazioni, cioè la 342. e la 343., nelle quali sono registrati due casi di aborto, derivati appunto da emorragìa nasale. Si tratta nella prima della moglie di un fornajo, la quale era gravida e prossima al parto. Fu côlta da una perdita di sangue dal naso delle più violenti. Potè vederne de la Motte in un vaso di terra raccolte circa quattro libbre. Si fermò l'emorragìa da sè stessa, e fu di sorpresa al celebre ostetrico il vedere che, malgrado tanta perdita di sangue, non fosse la donna caduta in deliquio; era bensì pallida come una moribonda. Diceva ella di sentire i movimenti del feto; ma avendola egli esaminata, non si accorse di alcun movimento. Infatti, sopravvenuti i dolori del parto, dopo due o tre doglie assai leggiere partorì un bambino morto. Uscì facilmente la placenta senza veruna perdita di sangue. Malgrado la somma debolezza, dopo tre settimane potè la donna alzarsi dal letto. Nella seconda osservazione si racconta il caso di una donna gravida di sette mesi e pochi giorni, la quale soggiacque ad una grave perdita di sangue dal naso. Era in uno stato di sommo affievolimento, talchè non potea nemmeno alzare la testa. Sentì de la Motte che il feto era vivo. Sopravvennero le doglie del parto, e si sgravò di un bambino, che visse solo tre giorni, essendo già stato estratto pei piedi. La donna, fuori di sè per l'estrema debolezza cagionata dalla perdita sanguigna, non s'accorse di aver partorito se non due giorni dopo. Nondimeno potè in seguito riaversi, e passarsela sufficientemente.

Fa non a torto le meraviglie la Motte che questo bambino, nato innanzi il termine e contro natura, sia venuto alla luce vivo, mentre l'altro giunto a termine è nato morto, avvegnachè dovess'essere naturalmente più forte. Non dubita poi di asserire che l'aborto e la morte dei due feti sia derivata dalla grave emorragìa nasale, dicendo che per la perdita del sangue deve necessariamente perdere la vita il

feto, poichè la circolazione ci dimostra che il sangue della testa non serve meno al nutrimento del feto nel seno materno, di quello del petto e del ventre inferiore.

Per le quali cose chi non riconoscerà ingiustissima e dannabilissima l'accusa di Foderé data al nostro Zacchia? Come poteva egli trattarlo da uomo senza pudore, da uomo prevenuto, che abusò del suo ingegno e della sua autorità per favoreggiare un malvagio? Io per me sono d'avviso che senta anzi dell'impudente lo scrittore francese, che senza riflettere si permise una censura tanto ingiusta ed inurbana.

E giacchè mi sono finora occupato di un argomento spettante a rivendicare l'offeso decoro di un nostro valoroso Italiano, non voglio ora tralasciare d'intrattenermi alcun poco sopra altro soggetto, che mira egualmente allo scopo di sostenere l'onor nazionale. Ho detto nel principio del mio Discorso, che a Zacchia riuscì di scrivere un'opera classica di medicina legale, seguendo specialmente le orme del suo maestro Fortunato Fedele. Di questo benemerito Italiano egli è vero che vien fatta menzione dagli scrittori di medicina legale; ma lo nominano solo per incidenza. A me pare che non sia stata resa a Fedele quella giustizia che ben meritava, essendo egli stato fuor di dubbio il primo, il quale abbia non solo di medicina legale, ma anche di polizia medica metodicamente trattato.

Egli è ben ragionevole di credere che l'origine prima o almen più rimota della medicina forense stata sia a un di presso contemporanea colle leggi e colla medicina. In tutte le nazioni, ove cominciarono a formarsi ed esistere società più o meno incivilite, ed in cui ebbe principio qualche maniera di giustizia, dovettero necessariamente presentarsi circostanze, occasioni ed accidenti di vario genere, ne' quali gli zelanti ministri di essa, o per fissare fondatamente alcune leggi utili al ben essere dei cittadini, o per ben appoggiare le loro decisioni e giudizj, furono astretti di ricorrere ai ministri dell'arte salutare, e di considerarli quai compagni e fratelli, affinchè di tali leggi o giudizj garantissero la solidità e la sicurezza. Nulladimeno egli è certo che gran tempo passò prima che si conoscessero e si seguissero norme e regole metodicamente stabilite, e che fosservi principj ben definiti, dai quali ne risultasse un sistematico complesso di dottrine medico-legali.

È vero che gl'imperatori Severo, Antonino, Adriano e Marco Aurelio comandarono che le decisioni e i giudizj fossero fondati sulle dottrine d'Ippocrate e di Aristotele; e che Carlo Magno in molti suoi Capitolari, e Carlo Quinto nel suo Codice criminale promossero grandemente i progressi della medicina forense; ma a conforto ed a guida sicura specialmente dei medici non era ancora comparsa un' opera, in cui fossero regolarmente trattati i molti argomenti, cui l'unione e la fratellanza delle leggi colla medicina richiedono. L'epoca del vero stabilimento della medicina legale deve fissarsi verso la fine del secolo sedicesimo ed al principio del diciassettesimo. Prima di questo tempo non trovansi opere a questa scienza appositamente consacrate. Pare che la gloria dei primi lavori metodicamente diffusi debba dividersi fra gl' Italiani e i Francesi. Riconoscono questi come autore nazionale più antico di medicina forense Ambrogio Pareo, e noi dobbiamo accordare il primato a Fortunato Fedele. Furono questi benemeriti uomini quasi contemporanei.

Pareo, ch'ebbe il grande onore di servire, come primo chirurgo, quattro Monarchi della Francia, dopo aver pubblicato nel 1561 la sua grand'opera chirurgica, ne fece una seconda edizione nel 1579, in cui aggiunse il libro, ch'è il ventottesimo, intitolato *Des Rapports et du moyen d'embaumer les corps morts;* e questo è appunto il primo saggio che offrono i Francesi della medicina legale ridotta a qualche metodo.

Il libro di Fortunato Fedele fiorentino, intitolato *De Relationibus Medicorum*, fu dato alla luce in Palermo l'anno 1602, di cui si fecero poscia diverse edizioni, specialmente in Germania.

Senza perdermi nel minutamente discutere qual de' due sia stato anteriore, e volendo anche di buon grado concedere in parte la prelazione a Pareo, uomo già insigne per altri titoli e benemerenze, segnatamente nella chirurgia, in cui fu valentissimo maestro, dirò solamente, che il libro di Pareo, breve assai, di pochi argomenti si occupa, e solo presenta alcuni esemplari di rapporti fatti in casi di ferite, e pochi altri sopra materie di non molta importanza, a lume specialmente dei chirurghi: non è che una picciola raccolta di perizie estese nel corso della sua pratica. Per lo contrario l'opera del nostro Fedele versa sopra quasi tutti gli argomenti che spettano

non solo alla medicina e chirurgia legale, ma eziandio alla polizia medica, e li tratta scientificamente in guisa, che ne risulta un dovizioso ed erudito corredo di dottrine ordinatamente disposte. Il suo lavoro è in quattro libri partito. Prendendo di mira nel primo argomenti spettanti all'igiene pubblica, ossia alla preservazione della salute dei cittadini, parla *de locorum salubritate, de locorum mutatione, de pestilenti constitutione, de vitiis eduliorum praecavendis*. Nel secondo, rivolgendo particolarmente le sue considerazioni agli oggetti di medicina forense, tratta *de cicatricum natura et judicio, de simulatione morborum, de tormentis sustinendis, de laesionibus musculorum, de artuum laesionibus, de mutilatione, de membris, de laesionibus quae post vulnera remanent, de erroribus eorum qui medicinam faciunt*. Presi poi in esame nel terzo libro gli argomenti che riguardano il sesso femminino, il matrimonio e le conseguenze di esso, per ciò che la medicina legale concerne, scrive *de virginitate, de potentia generandi, de morbis haereditariis, de cognoscenda ingravidatione, de molae generatione, de animatione foetus ejusque formatione, de tempore partus, de monstris* Finalmente avendo considerato nei tre primi libri l'uomo in vita, nel quarto lo considera estinto, o da imminente morte minacciato. Parla quindi in esso *de mortuorum indiciis, de vulnerum laetalitate, de veneno, de interfectis, de suffocatis, de vexatis, et de ictis a fulmine*.

Da questo prospetto delle materie trattate da Fedele ogni intelligente di polizia medica e di medicina legale può ad evidenza conoscere che l'esteso suo lavoro non è da mettersi in confronto col tenue e brevissimo libro di Pareo, a pochi oggetti limitato; ond'è, che quand'anche vogliasi accordare un'anteriorità di pochi anni all'autore francese, pure il nostro italiano è all'altro da preferirsi, se si riguarda il modo, l'ordine e l'estensione, con cui egli ha eruditamente e solidamente maneggiate le materie spettanti alla medica giurisprudenza.

Non potrà però alcuno tacciare il nostro Fedele di jattanza o d'ingiusta pretensione, se con franchezza e nobile orgoglio scrisse nella prefazione della sua opera: « scitote novum hoc esse argumenti » genus, ac sine exemplo mihi susceptum, ut non tam turpe sit » omisisse aliqua, quam pulchrum haec ipsa invenisse; » soggiun-

gendo: «nec me vana spe detineri conjicio; nam ut alia taceam, id »ejusdem profiteri possum, similis argumenti opus nusquam antea, »quod sciam, in lucem venisse.» Nè qui mi si vorrà opporre, che avanti Fedele, o in quel torno, altri v'ebbero scrittori benemeriti di medicina legale. Egli è vero che Guillemeau pubblicò un libretto a que' tempi *contre les abus qui se commettent sur les procedures de l'impuissance*, in cui combattè il pessimo costume della prova del Congresso adottata allora in Francia per giudicare dell'impotenza, dimostrando a ragione che l'uomo il più sano e robusto può perdere ogni vigore allato d'una donna odiata; egli è vero che Giovanni Wiero nel 1564 scrisse *de praestigiis daemonum*, impugnando le follìe e le superstizioni di quel secolo, e contentandosi di far vedere essere rarissime le streghe, per non affrontare a faccia aperta la comune inveterata credenza; con che ottenne di diminuire il numero delle cataste ardenti, innalzate dall'abusiva severità dei tribunali d'Inquisizione; e che Benedetto Sylvatico trattò nel 1595 l'argomento *de iis qui morbum simulant deprehendendis*, soggetto già prima illustrato da Galeno nel libro, *quomodo morbum simulantes sint deprehendendi;* ma questi, ed altri somiglianti, sono trattatelli particolari, i quali nulla infievoliscono il nostro giudizio intorno alla preminenza dovuta all'opera sistematica di Fedele.

Che se, trattandosi di un autor nazionale, l'opinion mia sembrar potesse sospetta, può togliere ogni dubbio il giudizio imparziale di Paolo Ammanno, celebre autore tedesco di varie opere mediche e botaniche. Nel 1674 fece egli ristampare l'opera di Fedele in Lipsia, corredandola di una prefazione, in cui, profondendo elogi al nostro Italiano, conchiude: «Hinc quoque optimo jure gloria prae »caeteris eidem attribuitur, quod scilicet fuerit primus, qui de Re»lationibus medicorum quicquam intra tot saeculorum decursum po»steritati scriptum reliquit. Etenim similis argumenti opus nusquam »antea, quod sciam, lucem vidit publicam.» Ed in prova del merito di Fedele, e del conto in cui teneasi l'opera di lui a que' tempi, servesi Ammanno specialmente della gravissima autorità di Zacchia: «videre hoc est (egli dice) in Paulo Zacchia, qui in quaestionibus »medico-legalibus pariter atque decisionibus Rotae Romanae Fortu»natum Fidelem fideliter utique fere citavit, allegavit, commenda-

» vit. » Anzi, non persuaso che il nome di Zacchia quello oscurato avesse di Fedele, aggiunge: « et quamvis sustinere quidam velint, » Zacchiam esse perfectiorem in hoc genere scribendi, dubium ta- » men adhuc est, prolixiorem potius eundem, et ob id cariorem, » crediderim. »

Se dunque gli stranieri ebbero ne' tempi andati in grandissimo pregio l'opera di Fedele, e se lo risguardarono come il primo autore classico di medicina forense, perchè lo si vorrà ora lasciare in un'ingiusta obblivione? E non dovrem noi Italiani querelarci altamente se i Francesi, accordar volendo tutta la preminenza al loro Pareo, si dimenticarono affatto del nostro Fedele? Perchè infatti il sig. Eloy nel suo *Dizionario storico della Medicina* non fa nemmen cenno di lui, mentre ricorda con lode tanti nomi di poco rilievo, men chiari d'assai di quello di Fortunato? Perchè fu del tutto obbliato nella parte medica dell'Enciclopedia Metodica? Spiacemi di dovere aggiungere, che anche l'eruditissimo Sprengel, il quale si mostra ingenuamente partigiano ed amico degl'Italiani, e non lascia mai di essere giusto ne' suoi giudizj, se lo è scordato nella sua *Storia Prammatica della Medicina*. Se non che questi torti avrebbero potuto essere da noi riparati, giacchè nelle soprannomate opere, che furono o ristampate o tradotte in Italia, gli editori o i traduttori doveano rimediare a tali ommissioni.

Forse ne sarà stata cagione la rarità del libro, che trovasi fra le mani di pochi, e fors'anche la qualità del libro stesso, il quale, dopo tanti progressi fatti dalla medicina legale, non può adesso leggersi con quella compiacenza e soddisfazione che provasi leggendo le opere moderne; il perchè non a torto affermò l'Hallero: « totus » autem liber non quidem ex satis propriis experimentis natus est, » neque nostro saeculo sufficit. » Certo che non è desso sufficiente a' tempi nostri, nè porre lo si può a confronto con tante opere luminose che or possediamo. E che perciò? Basta forse a' dì nostri Ippocrate per la medicina, Aristotele per la fisica, Plinio per la storia naturale? Eppure quest'uomini benemeritissimi ebbersi e si avranno sempre istitutori e primi maestri di siffatte scienze, le quali al certo non sarebbero state a sì alto segno condotte, se eglino segnate non avessero le prime tracce. La principale e più malagevole impresa è

il cominciare, dice Quintiliano (lib. X. c. II.); nè avremmo Ennio e Virgilio, se non fossero stati preceduti da Livio Andronico; nè tanti eccellenti storici, se a bel principio i Pontefici non avessero rozzamente registrati i loro annali. Del pari dobbiamo saper grado a Fedele, come a prototipo della medicina legale. E siccome ne' sopraccitati antichi maestri avviene che si riscontrino e molte e grandi imperfezioni, così parecchi difetti eziandio ha l'opera di Fedele, il quale

» Si foret hoc nostrum fato dilatus in aevum,
» Detereret sibi multa, recideret omne, quod ultra
» Perfectum traheretur . . . . . .

Horat. *Sermon.* Lib. I. Sat. X.

E di vero non poteva egli colle sue dottrine e co' suoi principj medico-legali oltrepassare i termini delle cognizioni scientifiche che aveansi a quel tempo in che scrisse. Forse ch'è scevra d'imperfezioni e di difetti l'opera applauditissima di Zacchia, avvegnachè abbia egli avuto la sorte di trattare le stesse materie dopo Fedele in tempi migliori? Chi vuol giudicare del merito di Fedele convien che risalga al suo secolo, e riconosca in quale stato erano allora la notomia, la fisiologia, la storia naturale, la chimica ec. Quando si conosce la misera condizione, in cui si trovavano queste scienze, or son due secoli, comprendesi agevolmente che molte delle più gravi materie della medicina legale, come per esempio l'infanticidio ed il veneficio, non potevano essere convenientemente discusse e trattate, come può farsi oggidì. La medicina legale è una pianta parassita, la quale si appoggia alle scienze che le sono ausiliarie, e di esse si pasce e alimentasi. Non potea però far celeri e costanti progressi, se non col successivo perfezionamento delle scienze suddette. Or che sono giunte al maggior apice, anche la medicina legale è appoggiata a più solide basi, e le sue decisioni sopra prove più certe e più veritiere si fondano. Aggiungasi a tutto ciò, che la medicina legale al tempo di Fedele non era punto coltivata, anzi negletta; sicchè tutto quello ch'ei fece, dovè farlo da sè colle proprie forze, senza soccorsi. Quando poi le opere dei nostri italiani Fedele e Zacchia l'utilità fecer conoscere e l'importanza di questa

scienza, si scossero e risvegliarono le altre nazioni, e ad essa rivolsero e seriamente applicarono i loro studj; nè fu allora difficile che i lavori riuniti di molti al suo vero ingrandimento contribuissero. La nazione alemanna si distinse egregiamente in fra le altre. Ne fanno ampia ed onorevole testimonianza le moltissime opere di sommo pregio in Germania pubblicate, e le tante Dissertazioni sopra varj argomenti di medicina legale. Anche i Francesi lo zelo e l'ardore imitarono dei Tedeschi. Ed anzi duolmi di dover confessare, che questa pianta, nata e cresciuta in Italia, abbia avuto bisogno di essere trasportata in terre straniere per vegetare prosperamente, e per passare allo stato di forza e di perfetta maturità. Ciò nacque principalmente, perchè gl'illuminati Governi delle altre nazioni conobbero la necessità d'istituirne un particolare insegnamento da aggiungersi agli altri rami della medicina nelle scuole e nelle Università. In Italia per lo contrario, essendosene affatto trascurata l'istruzione, dovè rimanere fra i suoi stretti confini, nè potè fare grandi progressi. Fa anzi meraviglia come, malgrado tanta trascuranza, due celebri uomini, Bononi e Tortosa, se ne sieno occupati di proposito e con lode: il Ferrarese illustrando assai bene l'argomento medico-legale delle ferite; il Vicentino pubblicando le sue Istituzioni di medicina forense, opera applaudita, che non decade punto al paragone con quelle degli stranieri, e che, per mio avviso, è più utile ai medici di alcune più recenti. Se non che rallegriamoci che la medicina legale può oggimai anche nel nostro suolo felicemente fiorire. Dopo che pei consigli del celebre Tissot, e molto più per gli autorevoli eccitamenti del chiarissimo Pietro Frank si cominciò ad insegnarla nell'Università di Pavia; dopo che nell'anno 1806, sotto il cessato Governo italiano, ebbe anche tra noi principio questa maniera d'insegnamento, accoppiato però e come accessorio della Patologia; e dopo che finalmente per la novella organizzazione della nostra I. R. Università ottenne un posto più dignitoso, dovendo un Professore esclusivamente dedicarsi alla medicina forense e alla polizia medica, per bastantemente esaurire i gravi e gelosi argomenti spettanti a queste due scienze, le quali, congiunte fra loro con istrettissimi vincoli, costituiscono propriamente la medicina dello Stato; dopo tutto questo apparecchio di cose

potremo lusingarci, che in avvenire non avrem più ad invidiare le altre nazioni.

Ma qualunque sia l'esito dei nostri voti e delle nostre speranze, rimarrà sempre vero, come parmi di avere ad evidenza dimostrato, che la medicina forense e la polizia medica ebber sua culla e primo nutrimento in Italia, e che però dobbiam sempre ricordare a nostra somma gloria, con vivo sentimento di gratitudine e di venerazione, i nomi preclari di Fortunato Fedele e di Paolo Zacchia.

DELLA PERLITE EUGANEA

MEMORIA ORITTOLOGICA

DEL CONTE NICOLÒ DA RIO.

§. I.

Introduzione.

Intorno la Petroselce perlata de' monti Euganei, ch'io nominerò Perlite, stampò nel 1810 una Memoria il Conte Marco Corniani, e da questa Memoria sappiamo non solo molte cose spettanti alla storia naturale di questa roccia, ma altresì la sua applicazione all'arte vitraria e i suoi costituenti principj, avendo il detto Corniani chiamato a compagno del suo lavoro il Prof. Melandri, che ne fece l'analisi.

Pare però che, relativamente alla sinonimia di questa roccia, alla sua giacitura, alle rocce composte cui serve di base, all'epoca di sua formazione, alla sua origine, se vulcanica o nettuniana, qualche cosa vi sia ancora da dire; e siccome *facile est inventis addere*, così, credendomi permesso di novellamente trattare quest'argomento, non sarà guari difficile che qualche cosa io venga qui esponendo di nuovo, frutto non meno del lavoro del sig. Corniani, che mi appianò la via, che delle osservazioni e considerazioni posteriori da me fatte sul medesimo soggetto.

§. II.

Descrizione e caratteri della Perlite Euganea.

Per ben trattare di una roccia conviene darne una descrizione, onde fissare le idee sul soggetto di cui si ragiona. Mi si conceda adunque di premettere una descrizione della Perlite Euganea secondo il metodo Werneriano, e di esporre tutti que' caratteri che valgono a distinguerla con sicurezza.

Nella Perlite Euganea adunque si distinguono i seguenti caratteri:

1.° Colore: bianco verdognolo pallido, ovvero giallo pallido, giallo bruno, e giallo bruno volgente al bruno epatico.

2.° Forma esteriore: irregolare ed indeterminata, ossia, come dicesi in linguaggio mineralogico, amorfa o in massa. (*Derb.*)

3.° Superficie esterna: ineguale.

4.° Lucentezza esteriore: risplendente.

5.° Specie di lucentezza: naccherina, ossia madre-perlacea, che s'accosta talvolta alla lucentezza vitrea, e talvolta degrada alla lucentezza cerea.

6.° Lucentezza interiore: idem.

7.° Frattura: compatta, imperfettamente concoide, che passa alla frattura angolosa.

8.° Forma dei frammenti: irregolari, indeterminati, cogli spigoli non molto acuti.

9.° Forma dei pezzi separati: granellosa a grani angolari.

10.° Trasparenza: opaca, e appena tralucente ai margini.

11.° Raschiatura: sempre bigia.

12.° Traccia: non inquinante.

13.° Durezza: semidura.

14.° Coerenza: fragile.

15.° Flessibilità: nessuna.

16.° Aderenza alla lingua: nessuna.

17.° Sensazione sul tatto: magra, e mediocremente fredda.

18.° Gravità: mediocre, e precisamente 2,390 a 2,354.

19.° Odore: coll' alitamento leggiermente argilloso.

20.° Sapore: veruno.

21.° Cogli acidi non fa effervescenza.

22.° Al cannello si gonfia quasi come il borace, poi si fonde in vetro bollicoso.

23.° Coll'acciarino non dà scintille.

24.° Viene attaccata dall'acciajo temperato.

25.° Ordinariamente non viene attaccata dal rame.

26.° Segna la calce carbonata.

27.° Non segna la picca, ma viene segnata da questa.

§. III.

Stato in cui si trova ordinariamente la Perlite Euganea.

I caratteri che abbiamo indicato spettano alla Perlite pura, a quella cioè che forma il prototipo della spezie. Ben di rado però si trova tale, e piuttosto che un fossile semplice, spettante alla serie orittognostica, essa si presenta per ordinario unita ad altri fossili, e forma con essi una roccia composta, appartenente alla serie geognostica.

Le sostanze che più frequentemente l'accompagnano, sono la mica e il felspato, e la roccia prende allora l'aspetto porfiritico; ma per ordinatamente procedere consideriamola prima nel suo stato di roccia semplice, che poi la considereremo nel suo stato di composizione porfiritica.

§. IV.

Determinazione e sinonimia di questa roccia.

Sterile certamente nello studio della Storia naturale è la cognizione del nome delle sostanze che ne formano il soggetto, quando d'altre cognizioni non sia accompagnata: è nondimeno la prima che si richiede, e sopra ogni altra necessaria, poichè vano è il sapere le qualità degli esseri, quando gli esseri stessi non si conoscano; e assai spesso un nome bene appropriato è, si può dire, un'esposizione compendiosa delle qualità del soggetto. Fissiamo dunque la nomenclatura e la sinonimia di questa roccia.

Già abbiamo veduto che il Corniani dà a questa roccia il nome di Petroselce perlata: tal nome desta ben tosto l'idea che a partecipar abbia delle qualità della Petroselce e della Perlite, ossia del *Perlstein* de'Tedeschi; e giacchè l'analisi fattane dal valente nostro Professore di Chimica sig. Melandri ci mette in grado di conoscerne i costituenti principj, paragoniamoli con quelli della Petroselce, della Perlite, ed anche della Picea, o *Pechstein* de'Tedeschi, giacchè vedremo che molto non se ne discosta (1).

(1) Veggasi la Tabella in calce di questa Memoria.

Confrontando queste analisi si vede grandissima somiglianza tra la Perlite Euganea e la Perlite di Ungheria, che molto le si accosta nei costituenti principj e nella proporzione dei medesimi, mancandovi soltanto il Manganese, che anche nella nostra Perlite entra nella minima dose di 0,0024, e può riguardarsi come accidentale e non essenziale; e la Soda, che nella Perlite d'Ungheria viene compensata da una maggior quantità di Potassa. Tuttavia siccome nè la Perlite Euganea, nè quella d'Ungheria mai non si presentano cristallizzate, e non formano quindi una vera specie mineralogica, secondo Hauy, così non sarebbe improbabile che i principj costituenti queste Perliti non vi serbassero già una proporzione costante, dietro i Berzeliani principj e la teoria delle proporzioni fisse, ma vi si trovassero, almeno alcuni, in istato di semplice mescuglio. In tal caso non potendosi far con sicurezza della Perlite un silicato d'Allumina, qualunque fosse la proporzione di Silice che si volesse ammettere, combinata coll'Allumina, si vede bene che l'analisi chimica non offrirebbe una guida abbastanza sicura per la determinazione della medesima; e conviene quindi cercare se più sicure norme ci presenti il confronto dei caratteri esterni, giacchè finalmente l'analisi chimica nei corpi minerali non cristallizzati, e che non serbano proporzioni fisse, ci fa bensì conoscere i principj di cui sono composti, ma non sempre il modo di loro aggregazione, che può essere molto diverso, in quella guisa che dal conoscere alcune cifre numeriche, separatamente prese, non si conosce il valore del numero, che può risultare assai diverso, secondo la diversità della reciproca lor posizione.

§. V.

Confronto dei caratteri esterni della Perlite Euganea con quelli delle altre rocce ad essa affini.

Molti caratteri esterni della nostra roccia convengono, per vero dire, con quelli della Perlite. Essa ne ha il colore, la lucentezza e la frattura, la fragilità, il grado di durezza e l'odore; non è molto diversa ne' fenomeni che presenta, trattata al cannello, perchè, come si è notato, prima di fondersi in vetro bollicoso si gonfia assai;

il che pure si osserva accadere nella Perlite: confrontata, all'incontro, con la Picca, o s'intenda sotto questo nome il Quarzo resinite comune di Hauy, *Traité* tom. II., o si vogliano intendere i Semiopali de' Tedeschi, è certo che queste sostanze, oltre all'avere un aspetto molto più silicco e vetroso della nostra Perlite, sono anche presso che infusibili al cannello, e certamente molto difficili a fondersi; nel che molto diversificano dalla Perlite Euganea. È vero che la Picea di Misnia si comporta al cannello presso a poco come la nostra Perlite; ma appunto il Pechstein di Misnia, come nota Brongniart, è piuttosto un'Ossidiana, un Perlstein, di quello che una Picea, ossia un Pechstein, o Quarzo resinite di Hauy.

Pare adunque che per la somma degli esterni caratteri e pel modo di comportarsi al cannello debbasi la nostra roccia annoverare tra le Perliti; non si deve dissimulare però, che ne disconviene alquanto nella così detta forma dei pezzi separati (*Abgesonderte stücke*), i quali nel Perlstein, secondo la descrizione che ne fa Reusz, sono testacei, cioè composti di lamine concave e concentriche, a guisa, diremo così, delle tuniche delle cipolle, con un granello di Ossidiana o Marecanite nel mezzo, intorno a cui si sono quelle tuniche modellate e disposte; la qual forma non mai si osserva nella pietra nostra; e se il nome di *Perlstein*, o di *Perlite*, fu imposto a quella roccia, perchè nella forma delle sue parti separate ha una certa rassomiglianza colle perle, pare che non possa convenire alla nostra, che non ne ha veruna. Questa differenza però non mi toglie dal tenerla per una vera Perlite, giacchè ne possede tutti gli altri interni ed esterni caratteri, come vedemmo, e perfino i caratteri geognostici, qual è quello di trovarsi nello stato porfiritico; e solo mi fa giudicare che la descrizione di Reusz sia troppo particolarizzata: difetto in cui cadono talvolta gli autori tedeschi, benchè certo grandi maestri in Mineralogia, e che tale descrizione convenga più alla Perlite di Telhebanya e di Tokai, di quello che alla Perlite in generale. Per me dunque è ormai fuori di dubbio che la nostra roccia Euganea sia una vera Perlite, ossia il *Perlstein* di Reusz e degli altri autori tedeschi; e tanto più me ne chiamo sicuro, quanto che veggo che anche il celebre Leonhard nel recentissimo ed utilissimo suo Manuale di Orittognosìa (Heidelberg 1821) determina per Perlstein quella

de' monti Euganei, che da me ha ricevuto, indicandone precisamente il luogo di provenienza, cioè Monte-Menone e Breccalone, pag. 142.

§. VI.

Scrittori che ne fecero parola.

Il capo XXII. dei Viaggi dello Spallanzani alle due Sicilie è intieramente consagrato alle produzioni fossili de' nostri monti Euganei. Quell' illustre autore parla in tal luogo della nostra Perlite, e nominatamente di quella che si trova sul monte Sieva e suoi contorni: egli descrive benissimo questa pietra, e le varietà ch' essa presenta; e se Picea piuttosto che Perlite la nomina, non deve ciò far meraviglia, sì perchè abbiamo veduto quanto queste due sostanze sieno affini pei loro costituenti principj, sì perchè anche negli autori di sistemi mineralogici, posteriori allo Spallanzani, si trovano talvolta queste due rocce confuse; sì finalmente perchè, riguardando egli le da lui descritte rocce come altrettante Lave, ha adottato per le medesime la denominazione di Dolomieu, che appunto Lave picee le appella, rimarcando però lo Spallanzani una distintiva proprietà fra le picee vulcaniche e quelle che tali non sono, consistente nella somma facilità di fondersi che si osserva nelle prime, e nella infusibilità delle seconde (1). Questa differenza, che realmente sussiste, l' ho io pure testè notata come un carattere distintivo fra la Perlite e la Picea (§. V.); se ciò sia poi effetto di vulcaneità, io non entro per ora in discussione.

Il Padre Terzi, abate Cassinense, che mentre vivea raccolse una copiosissima e bella collezione delle produzioni Euganee, che poi passò nel gabinetto Corniani, indica questa roccia nelle sue lettere col nome di Vetro oscuro (2); lo Spallanzani nel luogo sopraccitato, ed il Marchese Orologio nella lettera in risposta al Padre Terzi gli contrastarono la convenienza di questa denominazione, e la dicono Lava picea il primo, e Lava semivetrosa il secondo. Brongniart è incerto se debba annoverarla fra l' Ossidiana mareckanite, o l' Ossidiana perlata; e se quel dotto mineralogo, il di cui valore in questa

(1) Spall. *Viaggi alle due Sicilie.* Loc. cit. (2) Terzi, *Lettere.*

scienza gli valse l'essere eletto per successore all'Hauy, l'avesse avuta sott'occhio quando scrisse il suo trattato, l'avrebbe certamente riposta fra l'Ossidiana perlata, giacchè la sua Ossidiana perlata corrisponde al *Perlstein* de' Tedeschi: finalmente il Corniani la nomina Petroselce perlata, come dicemmo fino dalle prime di questa Memoria.

§. VII.

Posizione della Perlite Euganea, e stato in cui essa si trova.

Ora che abbiamo determinato essere questa roccia una vera Perlite, ed abbiamo veduto sotto quai nomi venne indicata dagli autori che ne parlarono, passiamo a vedere quale sia la sua giacitura sui nostri monti; e siccome la montagna di Sieva con le sue diramazioni è quella che ci offre le più belle varietà di Perlite, così mi sia permesso il darne in brevissimi cenni la topografia. Giace la montagna di Sieva al lato orientale de' monti Euganei, e manda due rami principali, uno de' quali va a terminare al Catajo, e l'altro al monte delle Croci: chiudono questi rami una valle, e in mezzo a questa scendono dalla stessa montagna due piccoli dorsi, uno detto *Monte-Menone*, e l'altro *Montenuovo*. Alla parte del Nord, Sieva s'unisce a *Mont'alto*, il quale va a terminare verso le praterie di S. Pietro Montagnone col mezzo del *Monte del Donati;* una falda di Mont'alto al Nord-Ovest del medesimo porta il nome di *Crivellare*, o *Breccalone*. Sono questi i luoghi che più di frequente mi verrà fatto di nominare, e de' quali ho creduto bene far conoscere la rispettiva posizione, per non dover poi coll'indicazione de' luoghi interrompere il filo del mio ragionamento. (Veggasi la carta topografica.)

Fra le accennate località due sono quelle che ci offrono la Perlite. La prima di queste località è Breccalone, porzione di Mont'alto al N. O. dello stesso. In questa falda di monte si trova la più bella Perlite Euganea che si dia, il vero prototipo della spezie, e in istato di roccia semplice; l'altra situazione è nelle falde di Montenuovo, o Monte-Menone, che sono ambedue derivazioni del monte Sieva: la Perlite vi è un po' meno pura, perchè qualche laminetta di Mica contiene, e qualche raro granellino di Felspato assai parcamente

disseminato; ma pure, facendo astrazione da questi corpi estranei, si può riguardare come semplice anche la Perlite di Montenuovo. La Perlite di Montenuovo ne occupa la falda esposta a scilocco: entrando nelle campagne del Serenissimo Duca di Modena al Catajo, o sia che si attraversino le valli di tal nome, o sia che, innalzandosi un poco, si costeggi il monte, radendo il muro del parco, dopo aver lasciato indietro un Porfido petroseliceo, di grana fina e di tessitura molto dura e compatta, arrivati al palazzo Morosini, si trova la Perlite, che non vi forma già nè grandi masse distinte da irregolari fenditure, nè molto meno veruna sorta di stratificazione, ma si distende sulla falda del monte, seguendone il pendìo. Innalzandosi alquanto, cessa la Perlite di mostrarsi pura; ma si presenta in istato di composizione porfiritica, e forma due varietà di Porfidi bene distinti: il primo è un Porfido, in cui la Perlite, che ne forma la base, è di color giallo-bruno, volgente al bruno rossiccio, e molto nel colore si avvicina a quello della Colofonia; la Mica vi è raramente disseminata, ma frequentissimi sono i granelli di Felspato bianco: nel secondo, che si trova alquanto più in su verso la vetta del monte, la Perlite, che ne forma la base, è nera, e sembra una pasta di Ossidiana; i Felspati poi vi sono come nel primo Porfido testè accennato. Non è però che per tale diversità di colore debbansi ritenere le basi di questi Porfidi come cosa sostanzialmente diversa dalla Perlite bigia, perchè identici sono tutti gli altri caratteri esteriori, ed eguale pur anco la maniera di comportarsi al cannello; per conseguenza non è già il primo, a parer mio, il *Pechstein porfir*, ossia il Porfido piceo de' Tedeschi, benchè il di lui cemento abbia il color della pece; nè l'altro, l'*Obsidian porfir*, ossia Porfido ossidianico, benchè la base, che involge i Felspati, un poco all' Ossidiana nel colore e nella lucentezza si ravvicini; ma l'uno e l'altro io tengo per Porfidi a base di Perlite, ossia *Perlstein porfir*, distinguendo il primo col nome di Porfido perlitico giallo-bruno, ed il secondo con quello di Porfido perlitico nero; e se si ritrovasse in qualche luogo il cemento di quest'ultimo in istato di semplicità, e non unito ai Felspati in istato di aggregazione porfiritica, si avrebbe allora una nuova varietà di Perlite, che sarebbe la Perlite nera, che finora non si conosce pura, e che forse io sono il primo a far conoscere

in istato di composizione porfiritica. Finalmente osserveremo essere carattere geognostico della Perlite il presentarsi spesso in istato porfiritico, sicchè anche per questo carattere geognostico conviene la roccia di Montenuovo e di Monte-Menone derivazioni, come dissi, di Sieva, e quella di Breccalone dipendenza di Mont'alto, col Perlstein di Tokai, col quale ha moltissima rassomiglianza.

Superati in altezza i due terzi all'incirca di Sieva, ed accostandosi alla sua cima, cessano intieramente la Perlite e i Porfidi che ne derivano; ma la cima di questa montagna, la di cui elevazione è di tese 110,8, ossia metri 215,8384, è composta d'una roccia tanto più porosa, quanto più si accosta alla cima. Questa roccia viene risguardata per Lava dai Naturalisti italiani, e segnatamente dallo Spallanzani, Orologio, Marzari; e a vero dire ne ha tutto l'aspetto: e se veramente lo sia, formerà ben tosto il soggetto di non lunga discussione. Questo è l'ordine della giacitura della Perlite di Sieva, che, riepigolato in poche parole, è il seguente:

1. Porfido petrosiliceo compatto di grana fina.
2. Perlite bigia.
3. Porfido a base di Perlite giallo-bruna.
4. Porfido a base di Perlite nera.
5. Lava.

Simile è presso a poco la disposizione della Perlite in Breccalone; se non che invece del Porfido petrosiliceo, che si trova prima d'arrivare alla Perlite di Montenuovo e Monte-Menon, per giungere in Breccalone, si rinviene una roccia trappica che s'avvicina al Basalte, alla quale succede la Perlite bigia purissima e il vero prototipo della spezie, indi la Perlite giallognola presso che pura, poi il Porfido a base di Perlite giallo-bruna, e poi l'altro a base di Perlite nera, e finalmente sulla cima di Mont'alto, non già la roccia porosa come sulla cima di Sieva, ma quel Porfido che presso noi è volgarmente conosciuto col nome di *Masegna*, sul quale ho stampato una Memoria fino dall'anno 1810, inserita nel tom. XV. delle Memorie della Società Italiana delle scienze, che ora è riconosciuto per una vera Trachite, e che costituisce ordinariamente le cime de'monti Euganei, come ne forma la base.

La seguente tabella dimostra l'ordine con cui sono disposte le rocce tanto sul Monte-Menone che in Breccalone.

In Monte-Menone.	In Breccalone.
1. Porfido petrosiliceo compatto, di grana fina.	1. Roccia trappica compatta, che s'accosta al Basalte.
2. Perlite bigia, quasi in istato di roccia semplice.	2. Perlite bigia pura, prototipo della spezie.
3. Porfido a base di Perlite giallo-bruna.	3. Perlite giallognola.
4. Detto a base di Perlite nera.	4. Porfido a base di Perlite giallo-bruna.
5. Roccia trappica porosa. Sommità di Sieva.	5. Detto a base di Perlite nera.
	6. Porfido masegna, ossia Trachite. Sommità di Mont'alto.

§. VIII.

Formazione cui spetta la Perlite Euganea.

Credono alcuni spingersi troppo oltre dai Tedeschi, che pur sono certamente gran maestri in Mineralogia, la ripartizione delle formazioni, e che tante divisioni e subdivisioni di formazioni, e membri di formazioni, ch'essi annoverano, non sieno veramente fondate in natura, ma figlie soltanto di un adottato sistema, e di troppo particolari osservazioni. Che che ne sia di questa dottrina, sulla quale non mi permetto l'entrare in esame, mi sembra però che tutte le formazioni, o terreni se vogliam dire con più moderno e generale vocabolo, quant'esse sono, e quante si voglia ch'esse sieno, si possano ridurre in due gran classi principali, che non permettono reciproca confusione; cioè formazioni precedenti la creazione degli esseri organizzati, e formazioni posteriori alla creazione degli esseri organizzati.

Ognuno mi preverrà nel dire, che nella prima classe entrano le così dette *formazioni primitive* o *primordiali*, e che spettano alla seconda le così dette *formazioni di passaggio*, cioè le secondarie, ossia que' terreni che or diconsi *di sedimento*, perchè contenenti resti di corpi organizzati animali o vegetabili.

Fin qui non ci sarà certo opposizione, nè si moveranno difficoltà al mio dire; ma bensì potranno muoversi difficoltà nel determinare quali rocce spettino indubbiamente ed esclusivamente alle formazioni primitive, precedenti la comparsa degli esseri organizzati. Non sono molti anni che, dietro il celebre Werner, (il di cui nome non dev' essere ripetuto da qualunque Mineralogo se non con riconoscenza e rispetto pei grandi servigi ch' esso rese alla Mineralogia) teneasi che il granito fosse la più antica di tutte le rocce, e che a tutte servisse di base; e tutte le altre, a quello posteriori d' origine, sovra il medesimo incombessero. In progresso di tempo lo stesso Werner riconobbe l' esistenza di graniti di differenti età relative, distinguendone di quattro epoche differenti; e fino sei ne distinse ne' contorni di Freiberga il Bonard nel suo eccellente Saggio geognostico sopra l' Erzgebig; ma finalmente tutti questi graniti, benchè di differente età, si consideravano far parte del terreno primitivo, e tutti aver preesistito alle rocce di transizione, e molto più alle secondarie; ma dopo le osservazioni di Brochant (ved. Dubuisson), e dopo ciò che de Buch fece in Norvegia e in Lapponia, e dopo le importanti scoperte fatte nel Tirolo italiano dal Consigliere Conte Marzari, che ben a torto vennero talvolta confuse con quelle di de Buch, il quale Marzari ci ha dimostrato l' esistenza del granito terziario, giacchè indubitatamente giace sopra terreni secondarj, e che non è punto dovuto alla ricomparsa, direm così, della forza d' affinità e di cristallizzazione, cui de Buch attribuisce l' origine di quello di Cristianìa, il sistema della primevità assoluta e generale di tutto il granito ha ricevuto tale scossa da non poter più reggere nell' opinione de' Geologi, ed è divenuto ormai presso i medesimi un insostenibile sistema. Quando dunque io avessi dimostrato che la Perlite Euganea spetta ad un terreno granitico o porfiritico, non perciò avrei dimostrato che si debba considerare qual roccia primitiva la Perlite, nè primitivo il terreno in cui si ritrova.

Nella mia Memoria sopra la Masegna Euganea ho preteso di dimostrare la primevità di quella roccia: alcune osservazioni in contrario addusse il Cons. Marzari; osservazioni che furono per la prima volta fatte conoscere dal cel. Breislak, il quale, autorizzatone dal Mar-

zari, le riportò nella sua prima Introduzione alla Geologìa. I progressi della Mineralogìa, fatti dopo l'epoca in cui fu stampata quella mia Memoria, fecero che si debba presentemente risguardare la Masegna, ch'io considerava allora come un Porfido a base di natura indeterminata, come una vera Trachite porfiritica, come più sopra accennai; e siccome generalmente si ritiene per vulcanica la Trachite, così dovrebbesi ritenere per tale anche la Perlite, che spetta al medesimo terreno; ma non perchè la Trachite, generalmente parlando, si consideri come vulcanica, perciò non ne viene di stretta conseguenza che ogni Trachite lo sia; come che dall'esservi de'graniti primitivi non ne viene che sia primitivo ogni granito; nè, viceversa, dall'esservi de'graniti posteriori alla Calcarea di transizione, ed anche secondaria, e alla formazione della Creta, non ne viene che tutto il granito esser debba di così recente data. Io potrò dunque a buon diritto risguardare come primitiva non già la Trachite in generale, ma sì bene la Trachite Euganea, volgarmente Masegna, (almeno dirò anch'io col vocabolo di moda provvisoriamente) finchè non si dimostri il contrario, giacchè finalmente ha bensì il Cons. Marzari messo in campo tre osservazioni locali, contrarie a questa opinione, una delle quali specialmente a me pure sembra di molto peso, qual è quella della soprapposizione della Masegna alla Calcarea di *Schivanoja;* ma o non ha egli creduto che valesse la pena, o forse per amichevole riguardo si è trattenuto dal ribattere gli argomenti da me esposti a favore della primevità della *Masegna* Euganea, e dal risolvere verun dei dubbj proposti contro la sua vulcaneità. Siccome per altro la presente Memoria ha per oggetto la Perlite, e non la *Masegna*, o Trachite porfiritica, su cui si trova, così non è qui il luogo di questionare sulla primevità o vulcaneità della medesima, bastandomi ora indicare che sopra la roccia trachitica, che forma la base generale e il nucleo de'nostri Euganei, si trovano a quando a quando dei depositi di natura diversa, fra i quali anche quello della Perlite di Monte-Menone e di Breccalone. Ciò basta a farla riguardare come posteriore alquanto alla Trachite porfiritica su cui giace, e come un membro della formazione porfiritica antica; e di fatto anche tutti i Geologi tedeschi convengono nel considerare il *Perlstein* come un membro della formazione porfiritica.

Il fin qui detto ci fa conoscere la formazione cui spetta la Perlite, e la sua età relativa; ma non ci rischiara guari sull'origine della medesima, se vulcanica o nettuniana; poichè, ammesso ancora che vulcanica fosse la Trachite Euganea, potrebbe essere e non essere vulcanica la Perlite che le sovrasta; e siccome noi Italiani siamo abitatori di un paese, in cui frequenti sono le vestigia impresse dai vulcani spenti, e quelle che vi fanno i vulcani ardenti tuttora, e che tale questione è intimamente congiunta con quella della vulcaneità degli Euganei, così non sarà inutile il fermarvisi alquanto per isvolgerla e rischiararla.

§. IX.

Se la Perlite Euganea sia una produzione vulcanica.

Qualora ammettere si volesse che la Perlite di Sieva sia una produzione vulcanica, poichè è dimostrato che spetta alla formazione porfiritica, e che la formazione porfiritica spetta alle formazioni primitive, ne verrebbe di conseguenza che fossero vulcaniche alcune rocce che comunemente tengonsi per primitive; il che già a'giorni nostri non ha più l'aspetto di paradosso. Pure s'io volessi qui sulle prime, e senz'altro esame, decidere contro la vulcaneità della Perlite, ne troverei argomento sui principj stessi ammessi da chi tutt'altro si mostra, che seguace del Nettuniano sistema, ed anzi i nostri monti, e la *Masegna* di che sono composti, come Lava riguarda. Il sig. Breyslak nella sua Introduzione alla Geologia, rintracciando le cause dei vulcani, osserva che l'antichità, la moltiplicità, l'intensità e l'intermittenza delle accensioni escludono l'idea che possano quelli dipendere dall'infiammazione delle Piriti e del Carbon fossile. Concepisce egli sotto il vesuvio delle grandi caverne, ed immagina che in queste a poco a poco si raduni il Petrolio che stilla dagli Appennini; che al Petrolio s'unisca Fosforo, ed acqua impregnata di Muriato di soda; che il Petrolio, diffuso, egli dice, in somma abbondanza nel regno fossile, sia la generale cagione dei vulcani; e mostra quanto questa sostanza abbondi nel globo, come le lave talvolta ne sieno, dirò così, unte, e come spesso i densi vapori dell'eruzioni vesuviane mandino deciso odore di Petrolio: crede che la intermittenza

delle eruzioni derivi dall'accumulamento e successivo esaurimento del Petrolio; e porta opinione, che se molti vulcani sono in vicinanza del mare, ciò sia perchè le sostanze bituminose fluide, circolando per gl'interni meati della terra, vanno a raccogliersi ne'siti più bassi, cioè verso il mare (Breyslak, *Introduz. alla Geologia*, tom. II. p. 316 e seg.) La stessa teorica, convalidata dalle medesime prove, egli espone anche nelle sue *Institutions géologiques*, tom. III. cap. XCVII. pag. 25. Io potrei dunque argomentare così:

I vulcani non esistono che in conseguenza de'bitumi; i bitumi devono la loro origine alla decomposizione de'corpi organizzati marini.

Questi non esistevano all'epoca delle formazioni primitive.

Dunque a quell'epoca non potevano esistere vulcani, e per conseguenza la Perlite che spetta alle formazioni primitive, non può essere d'origine vulcanica.

Ma so bene che, quantunque per avere i bitumi gli stessi costituenti principj degli olj e de'grassi animali, cioè l'idrogeno, il carbonico e l'azoto, e perchè fra gli strati bituminosi trovansi non di rado reliquie di corpi organizzati marini e di vegetabili terrestri, si risguardino comunemente dai Naturalisti come il prodotto della decomposizione de'corpi organizzati, specialmente marini, tuttavia vi sono de'fenomeni geologici, che sembrano affatto contrarj a questa ipotesi: 1.° perchè, come osserva Patrin all'artic. *Bitumes* nel Dizionario d'Istoria naturale, le stratificazioni bituminose che presentano vestigia di corpi marini, sono assai rare in confronto di quelle che ne sono prive; 2.° perchè nulla è più frequente in natura delle stratificazioni, che sono piene zeppe di reliquie marine, anzi interamente composte delle medesime, senza che perciò tengano il più piccolo indizio di bitume. Per qual ragione dunque, dice egli, i corpi marini si saranno in un luogo cangiati in bitume, mentre in mille e mille altri luoghi non si sono che semplicemente petrificati? Ed in quanto all'identità de'costituenti principj non se ne può trarre forte argomento per l'origine animale dei bitumi, dacchè si sa che tali principj non sono esclusivamente proprj di verun regno.

Oltre di che mi è nota l'osservazione fatta da Humboldt ne'suoi viaggi intorno al Petrolio che scaturisce da una roccia primitiva nella penisola d'Araya; la quale osservazione è tanto più importante, quanto

che ivi lo stesso terreno primitivo racchiude de' fuochi sotterranei, che agli orli cioè de' crateri accesi di quando in quando si sente l'odore di Petrolio, e che la maggior parte delle sorgenti calde d'America escono, per sua asserzione, dal Gneis e dallo Scisto micaceo.

Qualora si voglia accordar peso alle osservazioni di Patrin ed al fatto narrato da Humboldt, al quale, per quanto strano e particolare esso sia, non perciò vorrassi negar credenza, attesa la deferenza che si merita l'illustre viaggiatore, si deve dedurre che la Perlite può essere vulcanica, benchè giaccia in terreno primitivo.

Sia dunque così; sia che il pabulo de' fuochi vulcanici possa trovarsi in terreni primitivi, e precedenti l'esistenza della natura organizzata vivente sul globo; (il che, per vero dire, è un po' difficile ad ammettersi) e sia per conseguenza che sostanze veramente vulcaniche si possano ritrovare anche nei terreni primitivi; ma che per ciò? e quale ne sarà la conseguenza? Questa e non altra, se non m'inganno: che la Perlite Euganea, benchè si trovi in terreno primitivo, può essere una produzione vulcanica; ma non perchè può esserlo ne viene di conseguenza ancora che sia: per decidersi affermativamente o negativamente bisogna convincersi della presenza o della mancanza dei caratteri della vulcaneità; esame che brevemente adesso noi intraprendiamo a fare in sul finire di questa Memoria.

§. X.

Caratteri della Vulcaneità.

Il fuoco vulcanico è un fuoco che si può dire enigmatico e misterioso; tanto sono strani, mirabili, e dirò pure contradditorj e inconcepibili i suoi effetti. Al dire de' Vulcanisti, questo fuoco fonde e vetrifica le rocce, e non ne altera la natura; squarcia il seno dei monti, riempie di lave e ceneri le valli, e non fonde un Felspato, un Trappo, un' Omiblenda; mantiene per anni ed anni nelle materie eruttate una semifluidità pastosa, e vi si trovano inalterate le conchiglie rapprese. Che fuoco adunque è mai questo, che riscalda e non brucia, arde e non consuma, vetrifica e non disnatura? Che che ne sia, è certo dunque che il fuoco vulcanico non imprime in

una roccia caratteri di tal natura, per cui, presa isolatamente e senza il concorso di tutte le altre circostanze geognostiche, si possa riconoscere se sia una lava o no; e la confessione su questo punto di due grandi e celebri vulcanisti, Dolomieu e Spallanzani (1), dispensa sicuramente da qualunque ulteriore esame. Nè dall'aspetto vetroso o dal nericcio colore di una pietra vorrassi trar prova irrefragabile di sua origine vulcanica, perchè e la infiltrazione della Silice può dare l'aspetto vetroso, e molte rocce sono nere, che non sono d'origine ignea; e viceversa. I Vulcanisti annoverano, fra le produzioni vulcaniche, molte sostanze che non sono nere; nè il color nero è per le lave più essenziale del bianco o del bigio (2). « Ove però una » montagna sia conica, ed abbia un imbuto rovesciato alla cima, o » caratterizzati contrassegni di esso; ed ove da quell'imbuto, come da » punto centrale, divergano verso le parti inferiori più suoli lapidosi » coll'andamento a guisa di onde, ovvero con disuguaglianze, non pos- » siam rivocare in dubbio la presenza delle lave. » (3). E dove una materia si presenti tutta ripiena di bollicelle, e queste di figura orbicolare e lunghetta, piuttosto che angolare, e nell'interno della sostanza medesima, piuttosto che nell'esterna superficie, cosicchè escluso affatto ne resti ogni sospetto che derivar possano da decomposizione di altri corpi scomparsi, quella pure si dovrà senza esitanza veruna considerare una lava, perchè la cellulosità non dipendente da decomposizione non può essere effetto che della espansione cagionata dal calorico, e quindi un deciso carattere della vulcaneità di quella pietra in cui si osserva.

§. XI.

Esistenza di questi caratteri nella Perlite Euganea.

Ora applicando al particolare quanto abbiamo finora generalmente esposto, pare veramente che non si possa non riconoscere per vulcanica la sommità di Sieva. La roccia che la costituisce è tutta bullosa

(1) Dolomieu, *Mémoire sur les Isles Ponces.* Avant-propos, pag. 7. — Spallanzani, *Viaggi alle due Sicilie.* Tom. II. Cap. XX. pag. 277.

(2) Dolomieu, loc. cit. pag. 9.

(3) Spall. loc. cit. pag. 251.

non solo nella sua esteriore superficie, e dove per l'azione delle meteore potrebbe avere avuto luogo la decomposizione delle parti, ma nel più intimo della sua sostanza, e nei pezzi staccati dall'interno del monte; e questi vòti sono tali e tanti, che e per la loro forma, e per la loro moltiplicità, e per non trovarvisi mai vestigia di globetti spatosi o simili, che con la loro decomposizione potessero averli prodotti, non si possono a verun'altra causa meglio attribuire, che allo sviluppo di qualche gas permanentemente elastico, o meglio ancora alla somma rarefazione e momentanea gasificazione, direm così, che per l'attività de' fuochi vulcanici prendono le rocce medesime, su le quali essi esercitano la loro azione, come con belli e sagaci esperimenti ha provato lo Spallanzani nel tomo III. de' suoi *Viaggi alle due Sicilie*. Il primo carattere adunque comprovante la vulcaneità d'una roccia, cioè l'osservarla ripiena di vacui e bollicelle, e queste dipendenti da interna rarefazione, e non da decomposizione di corpi estranei, che prima vi fossero avviluppati e racchiusi, si trova nella roccia della sommità di Sieva. Vi si rimarca pure l'altro carattere di vederla disposta in corrente, seguendo le leggi idrostatiche, perchè anche l'occhio il meno avvezzo a litologiche osservazioni discopre che la Lava di Sieva, poichè io non avrò più difficoltà di chiamarla con tal nome, sorte dalla sommità di Sieva, e giù calando se ne viene per la china del monte, fino a ritrovare i Porfidi perlati, alquanto sollevata rimanendo sul piano, pel quale discorre; come appunto accader doveva in una materia dotata solamente d'una semifluidità pastosa, e come il sig. Brocchi ha co' proprj occhi veduto verificarsi nella lava che il Vesuvio eruttò nel 1812, e che « tanto la fronte, quanto le laterali sponde della corrente, an» zichè terminare con un dolce declivio, come sembra che avrebbe » dovuto addivenire in un torrente di materia fluida, che non è so» stenuto da argini, offerivano in cambio un pendìo pochissimo in» chinato, ed in alcuni siti erano quasi verticali, talchè detto si » avrebbe che la lava, mentre scorreva, fosse così rimasta sospesa (1). »

Che se finalmente qualche peso a favore della vulcaneità della roccia di Sieva può dare la somiglianza di questa con altre prove-

(1) Brocchi, *Lettera al sig. Cav. Monticelli, segretario dell'Accademia Reale di Napoli*, inserita nel tom. VI. della *Biblioteca Italiana*. Fasc. del mese di Maggio 1817, pag. 285.

nienti da luoghi decisamente riconosciuti per vulcanici, tale argomento non manca sicuramente, perchè la roccia di Sieva è somigliantissima alla lava di Radicofani ed alle lave di Andernach sulle sponde del Reno; e per tali vennero riconosciute dai Mineralogisti tedeschi, che certamente, alcuni anni sono, non erano grandi fautori del sistema vulcanico.

Io porto dunque opinione che al di sotto dei Porfidi di Sieva e Mont'alto, o framezzo alla formazione trappica che in parte li ricopre, abbia sbucato un vulcano, del di cui carattere più non sussiste vestigio, ma che doveva essere presso a poco dove presentemente esiste la cima di Sieva, e da dove sgorgò la lava, di cui anche al giorno d'oggi si può seguitar la corrente; e sospetto che la Perlite sia una roccia primitiva, posteriormente alterata e semifusa dal fuoco vulcanico: la ragionevolezza del qual sospetto è ciò che mi resta da dimostrare nelle ultime linee di questo lavoro.

§. XII.

Prove ulteriori della vulcaneità della cima di Sieva, e che la Perlite Euganea sia una roccia primitiva alterata da quel vulcano.

Nella soluzione de' problemi algebraici si procede ordinariamente colla eliminazione delle incognite: qui mi conviene procedere per opposta via, separando cioè il noto dall'ignoto, onde concentrare soltanto su quest' ultimo i nostri riflessi e i nostri ragionamenti.

Da quanto venni finora esponendo parmi bastantemente provato che sia una Lava la roccia della sommità di Sieva, e che sia una Perlite la roccia che vi si trova sui fianchi; a giudicar poi che il fuoco del vulcano superiore di Sieva abbia agito sull' inferiore Perlite, mi muovono le seguenti ragioni:

1.° Il ritrovarsi la medesima in vicinanza d'una roccia decisamente vulcanica, e al di sotto d'una corrente di lava. Ciò veramente non fa una prova convincente, ma dà un carattere di probabilità alla mia congettura; e questa congettura tanto meno straniera ed improbabile deve riuscire adesso, che tanta forza di modificazione si attribuisce alle rocce piriche sulle calcaree, con cui si trovano in contatto.

2.° La sua apparenza semivetrosa o di smalto. È vero che, come più sopra ho notato, per confessione medesima dei Vulcanisti l'apparenza vetrosa non è carattere sufficiente per determinare con sicurezza la vulcaneità d'una roccia; non si può negare però che, ove questo carattere concorra con altri più decisivi, non acquistino tutti dal reciproco concorso forza maggiore; quindi è di qualche peso, per dimostrare l'azione del fuoco sulla nostra Perlite, quell'aspetto semivetroso o di smalto ch'essa presenta, per cui avvenne ch'io non l'ho mai fatta vedere a chi non ha la più piccola nozione litologica, che non l'abbia a colpo d'occhio presa per materia di fornace, terra bruciata, materia fusa, materia in fine ch'abbia provato l'azione del fuoco. L'uniformità del giudizio degl' indotti, che vuol dire dei non prevenuti, su questo punto mi pare ch'esser debba di qualche peso anche presso i scienziati.

3.° La Perlite Euganea forma, come abbiamo veduto, la base di due Porfidi (§. VII.): il Porfido giallo-bruno e il Porfido nero. Questi Porfidi non giacciono in posizione originaria orizzontale, ma in posizione verticale, e sono tutti screpolati ed incoerenti, incapaci perciò di ricevere pulimento. Se si ammette lo sforzo d'un vulcano che abbia agito nelle viscere del Sieva dal di sotto all'insù, ben facilmente si comprende la causa del loro raddrizzamento, e le screpolature da cui sono offesi; in caso diverso la cosa non è di sì facile spiegazione.

Questi sono i motivi che mi fanno abbracciar l'opinione della vulcaneità di questa roccia.

§. XIII.

Conclusione.

Da tutto quello adunque ch'io venni fin qui ordinatamente esponendo sembrami poter conchiudere:

1.° Che la roccia di Monte-Menone e Breccalon è una vera Perlite, ossia il *Perlstein* de'Mineralogisti tedeschi.

2.° Che questa Perlite giace in una formazione porfiritica primitiva, di cui fa parte, e ch'è di origine alquanto posteriore al Porfido su cui si trova distesa.

3.° Che si trova nel doppio stato di roccia semplice e di aggregazione porfiritica.

4.° Ch' essa è una sostanza, sulla quale il fuoco vulcanico ha esercitata la sua azione.

5.° Finalmente, che il vulcano che agì sulla Perlite di Monte-Menone e Breccalone, ebbe il suo focolare nel monte di Sieva, dalla di cui cima sgorgò in antichissimi tempi, forse anteriori ad ogni monumento storico, e forse coevi al tempo in cui *apparuit arida*, una lava la quale formò una corrente, che anche al giorno d'oggi sussiste e visibilmente si riconosce. Aggiungerò qui solamente, che la Perlite si ritrova non solo in M. Menone e Breccalone, benchè sieno quelle le principali località, ma ancora in molti altri luoghi de' monti Euganei, come per esempio a Pendice, dove forma elevati dirupi, dai quali appunto quel monte prese il suo nome.

Così ho esposto quanto di più probabile mi parve poter dire intorno la sinonimia di questa roccia, la sua giacitura, le rocce composte cui serve di base, l'epoca di sua formazione, e la sua origine, se vulcanica o nettuniana; e della sua vulcaneità, già prima presunta, ho dato, per quanto mi pare, una chiara dimostrazione; ciò appunto ch' io mi era proposto di fare fin dal principio di questo mio ragionamento.

Petroselce perlata. Melandri (1).	Pechstein. Klaproth (2).	Petroselce. Kirwan (3).	Gheradt (4).	Ragione composta.	Perlstein. Klaproth (5).
Silice . . . . . 73 : 00	73 : 00	72	86	79 : 00	75 : 25
Allumina . . . . . 12 : 10	14 : 05	22	09	15 : 05	12 : 00
Calce . . . . . 01 : 00	01 : 00	06	05	05 : 05	00 : 05
Ossido di ferro . . 01 : 56	01 : 00				01 : 06
Ossido di Mercurio 00 : 24	00 : 10	100	100	100 : 00	00 : 00
Potassa . . . . . 00 : 52	00 : 00				04 : 05
Soda. . . . . 02 : 90	01 : 75				00 : 00
Acqua . . . . . 04 : 75	08 : 05				04 : 05
Perdita . . . . . 03 : 93	01 : 05				03 : 54
100 : 00	100 : 00				100 : 00

(1) Analisi del Profes. Melandri nella Mem. cit. del Co. Corniani, pag. 37.

(2) In Titius, p. 93.

(3) In Titius, pag. 93.

(4) In Titius, pag. 25.

(5) In Titius, pag. 38.

M. Sieva
M. della Zurca
S. Bortolameo
Mmenon
C. Bellini
Montenuovo
Valli del Catajo
Ca' Canal
S. Croce
Canale di Moncelice
Ca' Dolfin
CATAJO
Ponte Canal del Pigozo
Battaglia
B. S. ELENA

CONSIDERAZIONI SOPRA L'ESPERIENZE

CON CUI

LEGALLOIS E WILSON-PHILIP

GIUDICARONO POTER DETERMINARE LA SEDE E LE LEGGI
DELLA FORZA VITALE DEL CUORE
E QUINDI L'ORIGINE DI ALCUNI DISORDINI NELL'ECONOMIA ANIMALE

MEMORIA

DI STEFANO GALLINI

La maggior parte dei fisiologi, giudicando doversi attribuire i prodigiosi fenomeni della vita animale ai soli nervi, anzi ad un fluido, di cui i soli nervi siano, durante la vita, pregni o conduttori, si trovano spesso imbarazzati nel render ragione di alcuni moti animali che ora sembrano indipendenti dall'influenza dei nervi, ora si manifestano prodotti col concorso almeno dell' influenza nervosa. L'azione del cuore, che sopra tanti altri organi sembra il più delle volte indipendente da quell'influenza per seguire ne' suoi moti la ragione soltanto delle impressioni del sangue, che alternativamente entra ed esce dalle sue cavità, l'azione, diceva, del cuore fu particolarmente esaminata in confronto di quella dei muscoli i più costantemente soggetti alla volontà. E non potendo ora più negare che in alcune circostanze l'influenza nervosa concorra nella produzione dei moti del cuore, alcuni credettero togliere ogni mistero fissando due centri diversi, in cui risieda o da cui parta la potenza, con la quale alcuni nervi possono influire nei moti involontarj del cuore e di altri organi, e con cui altri nervi influiscono costantemente nei muscoli soggetti alla volontà. In una Memoria pubblicata nel 1820

tra quelle della Società Italiana delle scienze, volume XVIII., ho più diffusamente di prima esaminato = Se e quanto il fluido elettrico o galvanico influisca nei fenomeni della vita, soprattutto nei corpi animali. = Da quanto ho esposto parmi essere sempre più confermata l' opinione già da me altre volte emessa, cioè che la potenza nervosa, anzi la vitalità di ciascun tessuto solido animale sia una forza diversa o una gradazione almeno diversa d'una sola forza generale che in ciascun tessuto esiste da sè, benchè non possa essere messa in azione senza che un agente esterno, chiamato *stimolo*, tenti di rompere l' equilibrio tra le mutue azioni degli elementi componenti le molecole di ciascun tessuto; nel qual equilibrio esse forze o esse gradazioni d'una sola forza consistono, a mio giudizio. Ma da quanto pure ho raccolto in essa Memoria risulta ancora: 1.° che il fluido, sia elettrico, sia galvanico, sia analogo a questi, che viene separato dai vasellini stessi di ciascun nervo e di ciascuna massa nervosa in maggiore quantità di quella che viene separata dai vasellini di altri tessuti, concorra cogli altri elementi tutti a quella maggior mobilità reciproca dei medesimi, ed a quel più pronto equilibrio che costituisce la vitalità propria dei nervi; e 2.° che quella porzione di esso fluido, che dall'esterno s'introduce, o che all'esterno è richiamata, possa soltanto servire di stimolo, e possa produrre un'alterazione nell'equilibrio delle mutue azioni degli altri elementi, e quindi manifestare la vitalità ridotta pure al minimo grado in qualunque tessuto diverso, in cui risieda una sua gradazione particolare, acciocch'essa prontamente operi e rimetta all'equilibrio quelle mutue azioni. I celebri Humboldt e Fourcroy hanno, come già io avea esposto in altre occasioni, confermato che la vitalità in tutti i tessuti animali consista nell'equilibrio attivo tra le mutue azioni di tutti gli elementi componenti le fibrille o laminette, ch'io considerai essere le molecole primitive animali, dalla cui aggregazione diversa i diversi tessuti delle parti animali risultano. Humboldt particolarmente fu condotto a dire che il fluido elettrico o galvanico concorra ai fenomeni della vita, come qualunque altro agente esterno che serve di stimolo per dare occasione all'azione della forza inerente nei nervi e nei muscoli. Tutto questo può benissimo farci intanto prescindere, e mi ha sempre indotto a prescindere dall'ammettere

l'esistenza d'un principio vitale, che solo sia la causa generale dei fenomeni della vita, e quindi ho insistito sempre a derivare la vitalità dall'equilibrio attivo delle mutue azioni di tutti gli elementi costituenti le molecole di alcuni tessuti semplici organici.

Ma le moltiplici osservazioni che io aveva raccolte sino dal 1792 per formare come una storia dei progressi della fisica del corpo umano, mi avevano condotto ancora a stabilire due leggi, che con maggiore precisione ho esposte alla pag. 31 del volume terzo della prima edizione de' Nuovi elementi della fisica del corpo umano, pubblicata nel 1809. Queste due leggi sono pure ripetute nella pag. 107 del volume secondo della seconda edizione de' medesimi elementi, pubblicata nel 1820. La prima di queste leggi è, che la circolazione e la rinnovazione della materia nutritiva in tutte le parti, e particolarmente nei nervi, devono essere continuamente eseguite, acciocchè la vitalità di ciascun tessuto possa mantenere e rimettere prontamente le proprie molecole alla composizione naturale, e conservarsi essa medesima nella sua attività. Questo fatto, che, essendo costantemente confermato, costituisce una inalterabile legge dell'economia animale, dimostra certamente che la potenza, per cui alcuni organi producono i moti animali, sia inerente negli stessi organi, e dipenda dalla particolare proporzione di moltiplici ma determinati elementi, come nei nervi è inerente e dipendente la loro. Io non ripeterò ora quanto dissi sino dal 1792 per provare che queste potenze inerenti nei nervi e nei diversi organi del moto animale, allorchè sono esaminate comparativamente, manifestano differire soltanto nel diverso grado di prontezza con cui gli elementi sono mutabili nella loro mutua positura, e con cui l'equilibrio attivo delle loro mutue azioni li rimette allo stato di prima. In altri termini questa differenza consiste nel grado di prontezza con cui le molecole dei diversi tessuti ricevono le impressioni e si rimettono dalle medesime, comunicando però un'impressione simile alle molecole prossime. Questo grado di prontezza, sommo nei nervi, fa ch'essi istantaneamente trasmettano le impressioni da una loro estremità all'altra, senza che il loro volume comparisca mai mutato nel tempo di loro azione. E per essere minore questa prontezza negli organi del moto animale, la vitalità di questi, messa in azione, si manifesta subito in alcuni con la con-

trazione del volume, in altri con la turgescenza, susseguite l'una e l'altra prontamente dalla restituzione al volume di prima.

I nervi poi per la loro distribuzione devono considerarsi divisi in due classi. Alcuni certo hanno una loro estremità che dicesi *senziente*, perchè è più esposta a ricevere le impressioni dai corpi esterni, siano circostanti, siano introdotti e circolanti per le interne cavità e vasi; altri hanno una loro estremità che chiamasi *motrice*, perchè è fusa nei tessuti irritabili contrattili e turgescenti degli organi del moto animale; e gli uni e gli altri hanno l'altra loro estremità fusa insieme ne' ganglj, o direttamente nel centro massimo dei nervi e nel cervello. I nervi quindi della prima classe trasmettono le impressioni fatte nelle parti che si chiamano *organi dei sensi* al centro massimo ed al cervello o direttamente, o dopo averle fatte passare pei ganglj; ed i nervi della seconda classe le trasmettono dal centro massimo e dal cervello agli organi tutti del moto animale o direttamente, o dopo averle portate ad alcuni ganglj. Ma da numerose osservazioni risulta l'altro fatto costante, ch'è la seconda legge dell'economia animale da me esposta, cioè che = Una massa d'impressioni dev' essere continuamente trasmessa dall'estremità senzienti tutte al centro massimo dei nervi, acciocchè nello stesso istante diffuse per mezzo di altri nervi che vanno a penetrare tutti gli organi del moto, servano a mantenere i tessuti di questi pronti e capaci d'un'azione manifesta allorchè ricevono impressioni di più forza o pei proprj nervi, o dirette immediatamente sopra di essi. = Conviene a questo proposito osservare, che alla superficie delle interne cavità e dei vasi i corpi esterni introdotti e gli stessi umori animali circolanti fanno impressioni, le quali non solo sono comunicate all'estremità nervose senzienti, ma lo sono pure immediatamente alle fibre irritabili contrattili e turgescenti dei pareti delle stesse cavità e vasi. Ma questi pareti nel corso ordinario della vita manifestano di mettersi in azione all'occasione ed in ragione soltanto di quelle impressioni direttamente comunicate, abbenchè col mezzo de' loro nervi ne ricevano pure continuamente dal centro massimo e dal cervello. I muscoli poi propriamente detti, e quelli soprattutto che costituiscono l'involucro intermedio tra la cute e gli ossi dello scheletro, non possono ricevere impressioni se non col mezzo dei nervi,

e in conseguenza dal centro massimo e dal cervello; ma essi muscoli non sono messi in un' azione manifesta se non all' occasione, ed in ragione che le impressioni loro trasmesse dai proprj nervi siano d'una certa forza o preponderanza.

Da tutto ciò io ho giudicato sempre che quegli organi del moto animale che ricevono direttamente le impressioni dai corpi introdotti nelle interne cavità, o dagli umori circolanti, siano organi dei moti involontarj, e che tutti quelli che non ricevono impressioni se non col mezzo dei loro nervi siano organi dei moti volontarj. Che se tanto i primi che i secondi ricevono continuamente col mezzo dei loro nervi le impressioni che continuamente arrivano al centro massimo ed al cervello, queste impressioni producono soltanto quelle impercettibili alterne mutazioni e remissioni nella positura degli elementi, le quali conservano la vitalità delle molecole costituenti essi organi, pronta a manifestarsi allorchè le impressioni che sono direttamente comunicate ai primi, o che sono trasmesse col mezzo dei nervi proprj ai secondi, abbiano una certa forza ed una preponderanza maggiore dell'ordinario. Ed appunto perchè tanto gli uni che gli altri ne ricevono continuamente col mezzo dei loro nervi, succede che gli organi dei moti involontarj, allorquando col mezzo dei nervi ne ricevono di più valide del solito, producono i loro moti in ragione manifestamente di esse pure, e compariscono volontarj. Ma allorquando le impressioni trasmesse dal centro massimo o dal cervello mancano tanto agli organi dei moti involontarj che a quelli dei moti volontarj, la vitalità dei primi non è messa abbastanza in azione dalle sole impressioni direttamente comunicate ad essa, anzi a poco a poco cessa di produrre alcun moto; e la vitalità dei secondi cessa subito di produrne, e a poco a poco cessa dal poterne produrre all'applicazione pure immediata di alcuni stimoli validissimi. Da queste osservazioni e deduzioni nelle opere già indicate, e soprattutto nella seconda edizione de' nuovi elementi ho dimostrato abbastanza non solo come i moti involontarj possano comparire alle volte volontarj, ma come ancora questi ultimi sembrino alle volte spontaneamente prodotti, e come tra i volontarj alcuni siano istintivi. Sino però dall'anno 1792 io aveva indicato nel Saggio di osservazioni, alla pag. 212 e seguenti, che la causa della varietà dei moti animali tutti si potrà

assegnare con sempre maggiore esattezza a misura che l'anatomia farà conoscere l'andamento e la distribuzione dei diversi nervi che si uniscono insieme nel centro massimo e nel cervello, ed a misura ch'essa farà conoscere meglio l'origine e la distribuzione dei filamenti costituenti il nervo intercostale. Quella mia proposizione fu confermata certamente dalle recenti scoperte di Gall sul cervello, e di Weber sul nervo intercostale o gran simpatico.

Ma alcuni dotti giudicarono essere necessarie sperienze moltiplici a togliere ogni mistero sulla causa per cui i moti soprattutto del cuore ora manifestano di non essere punto regolati dall'influenza almeno del centro massimo e del cervello, ora di essere regolati da questa. Legallois francese nell'opera pubblicata nel 1812 col titolo di = *Experiences sur le principe de la vie*, ossia *Esperienze sul principio della vita, e principalmente su quello dei moti del cuore, e sulla sede di questo principio;* = Wilson-Philip inglese nell'opera, di cui fece varie edizioni dal 1818 in poi, e di cui il titolo è = *An experimental inquiry on the Jaws*, ossia *Ricerche sperimentali sulle leggi delle funzioni vitali, con alcune osservazioni sulla natura delle malattie interne, e sul metodo di curarle;* = sono quelli che più particolarmente si distinsero nel moltiplicare l'esperienze per questo oggetto. Da un esame comparativo dei loro lavori, che rapidamente mi propongo di esporre, risulterà, mi lusingo, che le loro esperienze confermano soltanto le proposizioni che sino dal 1792 mi sembrarono potersi con sicurezza dedurre dalle numerose osservazioni sull'anatomia e sulle azioni dell'uomo e degli animali viventi, e risulterà soprattutto che Wilson-Philip, appoggiato ad esperienze più decisive di quelle di Legallois, abbia dedotte proposizioni più conformi alle mie.

Legallois ha cercato con molte esperienze di provare che la potenza per cui il cuore alternativamente si muove, o alternativamente restringe e dilata le sue cavità, non parta dal cervello, ma dalla midolla spinale. Negli animali decapitati, allorchè ha potuto conservare almeno artifizialmente la respirazione, ha osservato che i moti del cuore continuano. Ma lacerando ora a poco a poco, ora più o meno estesamente la midolla spinale, ha veduto che la forza di esso cuore proporzionatamente si diminuiva, e perfino si estingueva del tutto.

Con queste osservazioni ha cercato di determinare le leggi con cui la midolla spinale influisce nei moti del cuore. Altre moltiplici esperienze lo condussero a dedurre che il cervello può benissimo avere un' influenza in questi moti; ma che l'ha col mezzo dei nervi, i quali vanno ai muscoli inservienti alla respirazione, e soprattutto ai muscoli che servono a dilatare e restringere la glottide. Avendo osservato in seguito che per la cooperazione di tutti questi muscoli non solo la respirazione è mantenuta costante e libera, ma la conseguente ossigenazione del sangue è pure continuamente prodotta, Legallois ha giudicato che l'influenza del cervello nei moti del cuore derivi da questa ossigenazione, senza la quale il sangue non può concorrere a dare occasione con la dovuta forza all'azione delle fibre del cuore.

Mi sia qui permesso di riflettere che le stesse osservazioni ed esperienze di Legallois conducono a dire che nei moti del cuore essendo costante e necessaria la influenza del sangue ossigenato, i nervi di questo organo possano alle volte ricevere o dalla midolla spinale, o dal cervello ancora, impressioni così valide, che trasmesse alle fibre di esso cuore siano preponderanti con la loro influenza alle impressioni del sangue ossigenato. Per questa ragione succede che alle volte i moti conseguenti del cuore manifestano chiaramente essere in ragione pure delle impressioni trasmesse alle fibre del medesimo col mezzo dei nervi. Ma esse osservazioni ed esperienze di Legallois lasciano giudicare che nelle circostanze ordinarie, essendo preponderanti le impressioni direttamente fatte dal sangue ossigenato, le impressioni che i nervi continuamente trasmettono servano soltanto a mantenere la vitalità delle fibre del cuore nel dovuto grado di prontezza all'azione. Quindi viene dalle stesse osservazioni ed esperienze di Legallois confermato che la potenza, per cui il cuore alternativamente ristringe e dilata le sue cavità, risieda nelle sue fibre, e che le impressioni o direttamente fatte dal sangue ossigenato, o trasmesse col mezzo dei nervi, siano cause soltanto occasionali che manifestano la loro influenza sulla vitalità inerente nelle fibre del cuore, a misura che le une o le altre preponderano in forza.

Ma Legallois dalle sue esperienze si è creduto soltanto autorizzato a dire che il cuore soprattutto riceva col mezzo de' suoi nervi

dalla midolla spinale la potenza di produrre i moti; e gli parve per altro difficile lo spiegare come, lacerando a poco a poco la midolla spinale, il cuore potesse far continuare con forza eguale la circolazione, mentre lacerandone in una sol volta una considerabile porzione, la circolazione cessava del tutto. In seguito gli parve di togliere questa difficoltà. Ha osservato che, legando alcuni tronchi di arterie a non grande distanza dal cuore, onde limitare l'estensione della circolazione, la forza del cuore, pure indebolita dalla lacerazione di una gran porzione della midolla spinale, basta a promuovere quella nelle arterie libere dalla legatura. Da ciò ha giudicato poter dire che la porzione lacerata della midolla spinale influisca egualmente nel cuore che nelle arterie a cui essa porzione si distribuisce; ma che mentre la lacerazione di qualche porzione di midolla spinale soltanto indebolisce l'azione del cuore, essa faccia cessar totalmente quella delle arterie, e queste si trovino nel caso della legatura, per cui la forza del cuore, pure indebolita, basta a promuovere la circolazione per le arterie che ricevono nervi da altra porzione della midolla spinale. Lacerando poi in una sol volta una porzione considerabile di essa midolla spinale, il conseguente indebolimento della forza del cuore è tale, che quantunque alcuni vasi potrebbero con egual forza promuovere la circolazione, la forza però del cuore non è subito sufficiente a spingere il sangue con bastante impeto sino ad esse arterie; e mancando la circolazione, cessa la vita. Che se, lacerata una gran porzione di midolla spinale, rimane al cuore la sua forza, e stimolato direttamente con agenti validissimi può promuovere e mantenere la circolazione, Legallois pretende che i moti di esso siano allora d'una natura diversa, ed analoghi a quelli che possono essere eccitati nei muscoli soggetti alla volontà per qualche tempo dopo la morte dell'individuo con la diretta applicazione di stimoli validi.

Wilson-Philip, esaminando le esperienze e le deduzioni di Legallois, assicura che quando questo avesse lacerato il cervello a poco a poco come ha lacerata la midolla spinale, ed avesse separata questa dal corpo come ha separato il cervello, e quando avesse applicati i medesimi reagenti all'uno e all'altra, avrebbe conosciuto che i nervi del cuore ricevono dalla midolla spinale, egualmente che dal cervello,

le impressioni che concorrono a mettere in azione la vitalità delle fibre del cuore. Avrebbe parimente conosciuto che nel corso ordinario della vita quelle impressioni servono soltanto a mantenere la vitalità delle fibre del cuore a quello stato in cui all'applicazione dello stimolo loro proprio, che è il sangue circolante, esse fibre si mettono in azione con la dovuta energìa e prontezza. Inoltre Wilson-Philip osserva che Legallois avendo trovato che la separazione del cervello, prodotta col taglio del nervo, nuoce alla funzione dei polmoni e dello stomaco, i quali organi ricevono filamenti nervosi dallo stesso nervo vago, che ne somministra al cuore, non poteva mai negare che il cervello influisca nei moti del cuore. Legallois però non nega se non la diretta influenza del cervello nei moti del cuore, giacchè, come accennai, assicura che il cervello potendo influire nella respirazione, e quindi nell'ossigenazione del sangue, col mezzo di questa ossigenazione influisca pure nei moti del cuore. Ed è certamente appoggiata all'esperienze fatte dallo stesso Legallois la proposizione che i moti dei muscoli della inspirazione siano prodotti da una potenza che ha la sua sede nel cervello, o nella midolla allongata contigua, nel sito cioè che viene conosciuto dagli anatomici per quello ove ha origine il nervo vago, ottavo pajo di Willis. Dai tagli diffatti che Legallois fece ai filamenti del nervo vago, che dalla superficie interna de' polmoni vanno alla sua origine nel cervello, vide che l'animale nè respira, nè manifesta soffrire per non poter respirare; mentre dai tagli fatti ai soli filamenti dei nervi spinali, che dalla stessa origine del nervo vago vanno ai muscoli della respirazione, vide che l'animale egualmente non respira, ma che manifesta soffrire per non poterlo fare. Wilson-Philip però vuole che la inspirazione sia una funzione complicata, che dipende cioè da varie circostanze, e che cessa mancandone una sola.

Wilson-Philip inoltre assicura che le osservazioni con cui Legallois ha cercato di provare che, lacerando a poco a poco la midolla spinale, i moti del cuore continuano con egual forza, perchè l'estensione della circolazione si diminuisce, siano bensì appoggiate ad esperienze; ma vuole che queste non conducano a determinare se la diminuitá estensione della circolazione dipenda dalla sola diminuita forza del cuore, o dalla totale cessazione del moto delle arterie, i cui filamenti nervosi, provenienti dalla stessa midolla, siano lacerati. E

quanto alla differente natura delle contrazioni, di cui il cuore può essere capace, staccato totalmente da' suoi nervi, purchè gli sia immediatamente applicato qualche valido stimolo, Wilson-Philip pretende che Legallois poteva soltanto osservare che, lacerata la midolla spinale, l'azione del cuore si manifesta subito più debole ed irregolare, e che a poco a poco ritorna come prima; e che staccato il cuore dal corpo, ed eccitato a contraersi con l'applicazione diretta di validi stimoli, la sua azione, come quella di tutti i muscoli staccati, è sul principio energica, e a poco a poco s'indebolisce e cessa totalmente. Tutto questo, dic'egli, non prova che la natura delle contrazioni sia diversa, ma soltanto mostra che sia or più or meno energica.

Checchè ne sia di queste osservazioni che Wilson-Philip fece sui lavori di Legallois, quello certamente ha intrapreso ad esaminare la influenza del sistema nervoso sul sistema vascolare e su tutte le funzioni animali con maggiore precisione ed estensione. Ha cominciato subito dal dire, che il sistema vascolare deve essere considerato composto dal cuore, dai vasi sanguigni arteriosi e venosi e dai vasi secernenti, e che deve essere determinato il principio che mette in azione ciascuna di queste parti, e determinata la relazione che il sistema nervoso può avere con ciascuna di esse. Oltre a queste indagini, Wilson-Philip ha giudicato doversi considerare quale sia il principio che mette in azione i muscoli soggetti alla volontà ed il canale degli alimenti, e quale sia la relazione del sistema nervoso con quei muscoli e con questo canale. Di più egli ha giudicato doversi esaminare comparativamente gli effetti che uno stimolo applicato ora alla midolla spinale, ora al cervello, produce sul cuore e sui muscoli soggetti alla volontà. Aggiungendo a tutto questo alcune osservazioni sull'uso de' ganglj, sulla causa della temperatura animale, sulla natura della potenza nervosa, sulla relazione che le differenti funzioni animali hanno tra loro, e sull'ordine con cui cessano all'avvicinarsi della morte dell'individuo, Wilson-Philip ha dedotte molte proposizioni che servono a farci meglio conoscere la natura di alcune malattie interne, ed a suggerirci il metodo più adattato per curarle.

Io non intendo d'esporre un estratto di tutte queste sue ingegnose ricerche; ma alcuni pochi cenni basteranno a farne conoscere l'importanza, ed a mostrare che le sue esperienze confermano la mia

proposizione, che i nervi ed il sistema nervoso influiscano nei fenomeni tutti della vita animale per la sola capacità che quelli hanno di trasmettere istantaneamente le impressioni che ricevono da una loro estremità all'altra. Per questa sola proprietà diffatti esse impressioni si devono, per così dire, condensare in una, ove i nervi della prima classe, che hanno una loro estremità esposta a riceverle dai corpi esterni, fanno centro con l'altra estremità; e dove esse impressioni fuse in una acquistano forza maggiore tanto per eccitare, soprattutto nel centro massimo e nel cervello, sensazioni od idee corrispondenti, sempre più distinte dalla facoltà ivi residente, quanto per progredire col mezzo dei nervi della seconda classe dai varj centri nervosi, e soprattutto dal centro massimo e dal cervello, agli organi dei moti animali per dar occasione ai moti corrispondenti, o alle mutazioni almeno nei moti che alcuni organi producono nell'esserne pure eccitati da stimoli direttamente applicati. Io mi lusingo poter far vedere che la mia proposizione, appoggiata a moltiplici osservazioni anatomiche e fisico-chimiche, e molto più alle numerose osservazioni intorno le circostanze diverse in cui l'uomo ha differenti sensazioni ed idee, ed in corrispondenza a queste produce o modifica diversamente i moti animali susseguenti, possa non solo comparire abbastanza provata indipendentemente da tante sperienze che però la confermano, ma possa ancora con la sua maggior semplicità e precisione render meglio ragione di tanti fatti, e servire meglio alla patologia ed alla clinica medica, a cui Wilson-Philip con molto ingegno ne fece l'applicazione.

Non è facile il dimostrare che l'azione del cuore mantenga la circolazione indipendentemente dall'azione dei vasi sanguigni arteriosi e venosi. Ma l'esperienze fatte da Wilson-Philip, soprattutto nei conigli, mostrano ad evidenza, che quantunque il cuore ed i vasi sanguigni manifestino essere soggetti nelle loro azioni all'influenza del sistema nervoso, pure mostrano ancora avere inerente alle loro fibre il potere di contraere e dilatare alternativamente le loro cavità, e di promuovere in conseguenza la circolazione. Alcuni stimoli, applicati al cervello ed alla midolla spinale o separatamente o congiuntamente, hanno una influenza sull'azione del cuore e de' vasi sanguigni. Lacerando improvvisamente il cervello e la midolla spi-

nale, il cuore ed i vasi producono subito poche contrazioni celeri e deboli, poi rimangono per mezzo minuto quieti, indi ritornano a muoversi, sempre però mantenendo assai imperfettamente la circolazione. Quando poi il cervello o la midolla spinale siano a poco a poco lacerati, ma non estesamente, il cuore ed i vasi sanguigni, che subito pure minorano la forza dei loro moti, possono riacquistare la medesima forza. Ma quando il cervello e la midolla spinale siano intieramente separati dal corpo, il cuore ed i vasi sanguigni mostrano bensì conservare per qualche tempo il potere di produrre i loro moti, ma soltanto all' occasione che sia prodotta e mantenuta in vigore l'applicazione dello stimolo naturale, ch'è il sangue circolante, o all' occasione che siano direttamente applicati altri stimoli.

I muscoli soggetti alla volontà sono nello stesso caso. Manifestano egualmente risentirsi e mettersi in azione corrispondentemente agli stimoli applicati al cervello o alla midolla spinale; ed egualmente si risentono dalla lacerazione di esse parti, o fatta improvvisamente ed estesamente, o fatta limitatamente e a poco a poco. Ma staccati anch' essi muscoli dai loro nervi, e però dal cervello e dalla midolla spinale, possono per qualche tempo essere messi in azione dalla diretta applicazione di alcuni stimoli, e ciò più prontamente e per un maggior numero di volte di quello che lo possano essere quando si muovono soltanto per l' influenza nervosa, o quando contemporaneamente la provano. Queste ultime esperienze mostrano chiaramente che tanto il cuore ed i vasi sanguigni, che i muscoli soggetti alla volontà, hanno inerente il potere di produrre i moti animali, indipendentemente dall' influenza dei nervi.

Tutto ciò può essere confermato ancora dall' osservazione, che nell' apoplessia i muscoli soggetti alla volontà cessano dal mettersi in azione, mentre il cuore ed i vasi sanguigni continuano nella loro alternativa azione. In quella malattia non manca ai muscoli, come non manca al cuore, tutta la forza di mettersi in azione. Alcuni stimoli direttamente applicati a quelli possono metterli in azione, come il cuore seguita costantemente a muoversi finchè ha il suo naturale stimolo, che dà occasione all' alternativa sua azione. Ma mancando ai nervi la capacità loro propria, ch' io considero essere quella di trasmettere le impressioni, non solo queste non possono dar occa-

sione alle sensazioni od all'idee, ma non possono molto più dar occasione all'azione di quei muscoli, il cui stimolo naturale proviene dalle impressioni che i proprj nervi loro trasmettono con un dato grado di forza. Che se i muscoli soggetti alla volontà, staccati dall'influenza dei nervi, si mostrano più pronti a nuovamente mettersi in azione al ricevere direttamente l'impressione degli stimoli, di quello che quando sono messi in azione dalle impressioni ricevute col mezzo dei proprj nervi, Wilson-Philip giudica con ragione questo dipendere da ciò, che le impressioni trasmesse loro dai proprj nervi, pervenendo a tutte le più interne fibrille, devono dare occasione ad una più valida contrazione, e conseguentemente ad un maggiore esaurimento delle fibre muscolari, di quello che far lo possano le impressioni direttamente fatte da alcuni agenti. L'esaurimento non può essere in quel caso, come in questo, prontamente risarcito; e la vitalità nel primo caso non può essere, come nel secondo, pronta a mettersi di nuovo in azione. Il cuore all'incontro, ch'è costantemente messo in azione dallo stimolo direttamente applicato, più che dalle impressioni trasmessegli col mezzo de'nervi, può essere sempre prontissimo ad alternare la sua azione. Lo stesso dicasi dei vasi sanguigni.

Wilson-Philip, applicando differenti stimoli al cervello ed alla midolla spinale, ed applicandoli or più or meno validi, or più or meno estesamente, ha trovato: 1.° che gli agenti meccanici influiscono con più forza dei chimici nei muscoli soggetti alla volontà, e che i chimici più che i meccanici influiscono sui moti del cuore e dei vasi sanguigni; 2.° che lo spirito di vino ha maggiore azione che la soluzione acquosa di oppio o di tabacco, e che l'azione dell'oppio è maggiore di quella del tabacco; 3.° che il cervello influisce sull'azione del cuore pure direttamente, e non soltanto per mezzo della midolla spinale, perchè lo spirito di vino, distrutta la midolla spinale, applicato al cervello influisce nell'azione del cuore così prontamente e vivamente, come quando la midolla spinale è intera; 4.° che la midolla spinale influisce sull'azione del cuore, e in quella pure dei muscoli soggetti alla volontà, indipendentemente dal cervello, ma che le offese del cervello minorano sempre la forza dell'influenza che ha la midolla spinale; 5.° che gli agenti, siano meccanici siano chimici, applicati a differenti porzioni di cervello o di midolla spinale,

non influiscono prontamente, regolarmente e costantemente nell'azione dei muscoli soggetti alla volontà. Risulta anzi dalle sue esperienze, che in questi muscoli gli agenti influiscano maggiormente allorchè sono applicati con molta forza a porzioni poco estese del cervello o della midolla spinale; e che applicati pure con minor forza, ma a porzioni più estese o dell' uno o dell' altra, rendono costantemente più pronte, più forti e più continuate nella lor forza le alternative azioni del cuore e dei vasi sanguigni. Wilson-Philip non senza molta ragione spiega quest'ultimo fatto nel seguente modo. I muscoli soggetti alla volontà nello stato naturale della vita non possono essere messi in azione se non che da impressioni di certa forza loro trasmesse col mezzo dei proprj nervi, e questi non possono riceverle che da quel solo punto, in cui hanno l' altra loro estremità, cioè dal cervello, o dalla midolla spinale. Quindi i muscoli soggetti alla volontà non possono essere messi in azione se i loro nervi non ricevono impressioni forti in quel solo punto. Il cuore all' opposto, ricevendo filamenti nervosi dai cordoni del nervo intercostale o gran simpatico, che nascono da tutti i ganglj spinali, e che formano nuovi ganglj, come centrali, nelle cavità del petto e del basso ventre coi filamenti del nervo vago, ottavo pajo di Willis, può e deve ricevere contemporaneamente l' influenza degli stimoli applicati a qualunque parte e della midolla spinale e del cervello. Le impressioni di questi stimoli devono essere trasmesse o immediatamente, o mediante i ganglj spinali, or all'uno or all'altro dei ganglj centrali, dai quali progrediscono al cuore. Quindi la forza di essi stimoli può essere minore, ed influire non ostante più prontamente e più validamente nei moti del cuore, purchè essi stimoli siano applicati a un maggior numero di punti del cervello o della midolla spinale.

Ma dalle esperienze di Wilson-Philip più generalmente e più al nostro proposito si può dedurre che l'influenza del cervello e della midolla spinale non sia assolutamente necessaria perchè il cuore ed i vasi sanguigni possano essere messi in azione, come è indispensabile pei muscoli soggetti alla volontà. In quegli organi, come in questi muscoli, è inerente il potere, ch' è la causa efficiente dei moti animali; ma in quegli organi la causa pure occasionale costante e naturale è il sangue circolante, mentre nei muscoli soggetti alla vo-

lontà la causa che nello stato naturale può dar occasione ai loro moti è l'impressione sola, trasmessa loro col mezzo dei nervi proprj. Non si può però per mezzo delle sue esperienze dire che l'influenza del cervello e della midolla spinale non sia assolutamente indispensabile, perchè siano messi in azione i vasi secernenti, siano esalanti semplicemente, o propriamente secernenti. La circolazione o il moto progressivo degli umori animali può in qualche grado continuare in questi stessi vasi, cessando la influenza del cervello e della midolla spinale; ma i fluidi delle secrezioni non ricevono senza quest'influenza quella particolare assimilazione e quelle proprietà per cui servono ai varj usi dell'economia animale. I tagli fatti ad uno o a tutti e due i cordoni del nervo vago, ottavo pajo di Willis, manifestano essere indispensabile l'influenza nervosa; e gli effetti più rimarchevoli del taglio di essi cordoni si osservano nei polmoni e nello stomaco.

La respirazione in questi casi è oppressa, e la dispnea si manifesta più sollecitamente quando il taglio sia fatto al di sopra, piuttosto che al di sotto del nervo laringeo. I tentativi fatti per vomitare l'accelerano, e l'animale muore in conseguenza della medesima. Ma in seguito dei tagli suaccennati, e per causa d'essa dispnea, si osserva che nei bronchj, nelle vescichette polmonari, e nei vasellini stessi secernenti i fluidi non convenevolmente costituiti si accumulano. E quanto allo stomacò, i tagli del nervo vago fa che i cibi rimangono indigesti del tutto, benchè coperti di un umore semi-fluido, in apparenza simile a quello che li copre in istato di salute, e ch'è il succo gastrico, il quale in conseguenza non è della sua attività naturale.

Per confermare che l'effetto del táglio dei filamenti nervosi appartenenti allo stomaco sia l'inattività del succo gastrico, Wilson-Philip ha fatte varie osservazioni sullo stato in cui gli alimenti si trovano in esso stomaco a diverse epoche. A stomaco sano ed a nervi intatti il nuovo alimento è nel centro del precedentemente entrato, il quale è già chimificato da tutte le parti, fuorchè dalla superiore, per cui è entrato il nuovo. Quando l'animale è stato qualche tempo senza prender nuovi alimenti, il succo gastrico, passando dai primi introdotti all'ultimo preso, toglie ogni linea di demarcazione tra quelli e questo. Nella piccola curvatura dello stomaco il cibo è meno

chimificato; esso è più chimificato nella gran curvatura, e molto più nel mezzo di essa. Nella porzione dello stomaco vicina al piloro l'alimento è maggiormente convertito in chimo, di quello che lo si trovi nella porzione cardiaca. In grazia di questa maggiore azione del succo gastrico verso il piloro Wilson-Philip attribuisce la dissoluzione dello stomaco osservata da Giovanni Hunter. Ma dopo il taglio dei cordoni del nervo vago gli alimenti restano indigesti, e non sono punto convertiti in chimo. E siccome rimane il moto alternativo ai pareti dello stomaco, anzi i cibi eccitano perfino il vomito, così la indigestione degli alimenti si deve attribuire all'inattività del succo gastrico.

Nella circostanza di questi tagli del nervo vago Wilson-Philip ha provato l'effetto del galvanismo, mettendo cioè in comunicazione col mezzo della pila voltiana la porzione sopra l'incisione con quella sotto l'incisione. Vide allora che la digestione progrediva come se i nervi fossero intatti, e che il galvanismo pareva supplire alla potenza nervosa. Ma con molta sensatezza aggiunge, che non per questo si possa dire che i nervi operino col mezzo d'un fluido elettrico o galvanico. Questo fluido o il galvanismo vi supplisce finchè le parti animali conservano il loro potere vitale, senza del quale nemmeno col galvanismo si ottengono la contrazione muscolare, la circolazione del sangue, e la secrezione del succo gastrico. Il fluido elettrico o galvanico opera come tutti quei reagenti che possono dar occasione alla vitalità delle parti animali di produrre le sue azioni.

Non è poi la sola influenza del cervello col mezzo del nervo vago indispensabile per la secrezione del succo gastrico bene assimilato ed attivo; l'influenza pure della midolla spinale è necessaria per questo fine. Subito che una parte di questa midolla è distrutta, ha osservato Wilson-Philip che un animale obbligato prima al digiuno per 12 o 14 ore, e lasciato in seguito in libertà di prendere alimenti, ne prende prontamente e in quantità senza vomitare; ma il cibo rimane indigesto. Il taglio del nervo vago mostra che il cervello ha maggiore influenza nell'impedire la digestione o la secrezione del succo gastrico attivo.

Da tutte queste esperienze si deve dedurre che gli organi delle secrezioni, egualmente che il cuore ed i vasi sanguigni, possono continuare a promuovere la circolazione degli umori, ed egualmente

che lo stomaco può agitare e mescolare sempre le materie in esso contenute senza pure la concorrenza del cervello e della midolla spinale; ma che senza questa concorrenza i primi organi non possono far acquistare ai fluidi delle secrezioni la composizione ed attività loro. Conveniva però provare che la influenza del cervello e della midolla spinale sia necessaria in tutte le secrezioni, e conveniva determinare se gli organi di queste la ricevono da certi punti del cervello e della midolla spinale, o da varj punti dell'uno e dell'altra. L'influenza del cervello e della midolla spinale è assolutamente necessaria in tutti gli organi delle secrezioni, perchè la distruzione di qualche parte dell'uno o dell'altra diminuisce sempre la temperatura animale. E quand'anche questa temperatura non provenga da una particolare secrezione di calorico, che alcuni attribuirono ai vasi secernenti proprj del tessuto nervoso, sempre essa dipende dall'evoluzione di calorico nell'atto che gli elementi del sangue, trapelando fuori dei vasi sanguigni per entrare nei secernenti, passano a nuove combinazioni, costituiscono i fluidi delle secrezioni, e abbandonano il calorico che tenevano unito a loro. La temperatura animale dunque non può conservarsi quando l'influenza del cervello e della midolla spinale non concorra a dar occasione a quella più valida azione dei vasi secernenti, per cui non solo gli umori continuano nel loro moto progressivo, ma ricevono la particolar loro assimilazione.

Per confermare questa generale influenza che il cervello e la midolla spinale hanno nelle secrezioni tutte, e per mostrare nello stesso tempo ch'esse secrezioni la ricevono contemporaneamente da varie parti del cervello e della midolla spinale, Wilson-Philip fa osservare che le diramazioni dei vasi sanguigni, le quali appartengono agli organi secernenti, egualmente che gli organi tutti dei moti involontarj, ricevono i loro nervi per mezzo dei ganglj, nei quali da varie parti del cervello e della midolla spinale entrano filamenti nervosi. La diligenza degli anatomici in questi ultimi anni ha potuto far loro seguitare l'andamento de' filamenti componenti il nervo intercostale, e di quelli pure del nervo vago, con maggiore esattezza di prima. È già noto che il nervo intercostale ha un'estremità de' suoi filamenti nell'uno o nell'altro de' ganglj spinali, in ognuno de' quali la midolla spinale manda alcuni filamenti dal cordone nervoso più prossimo. I

filamenti del nervo intercostale, riunendosi in fascetti, si dirigono alle viscere diverse delle cavità del petto e del basso ventre; ma prima di arrivarvi con l'altra loro estremità essi filamenti formano molti plessi e ganglj, ai quali il nervo vago manda moltiplici filamenti. Inoltre è noto che i filamenti del nervo vago, dopo avere fatte varie unioni con quelli del nervo intercostale, provenienti dai ganglj del collo e del petto, costituiscono un grosso cordone che va allo stomaco. I filamenti di questo cordone, intrecciati in quest'organo con quelli dei nervi costituenti varj plessi dell'addome, terminano finalmente col formare unitamente ai rami splannici dell'intercostale il gran ganglio semilunare, chiamato celiaco dalla sua situazione, e composto da molti ganglj di figura irregolare e di diversa grandezza. Da questi ganglj escono molti nervi, che formano dei plessi ai tronchi di arterie da cui prendono il nome, e che uniti con altri rami dell'intercostale, provvedono di nervi tutte le viscere dell'addome. I filamenti poi del nervo intercostale formano nei lombi altri ganglj che mandano rami ai nervi sacri, e che comunicano unitamente a questo coi nervi dell'estremità inferiori. Superiormente già i filamenti del nervo intercostale col mezzo del ganglio cervicale di mezzo comunicano coi nervi dell'estremità superiori, coi filamenti del secondo ramo del quinto pajo, con quelli del sesto pajo, e finalmente con quelli del nervo facciale, o porzione dura del settimo pajo.

Io mi sono attenuto alla distribuzione di questi nervi esposta da Wilson-Philip; ma quand'anche questa sia con più esattezza conosciuta e descritta dai recenti anatomici, sempre si rileverà che nei ganglj spinali sono prossime o fuse insieme l'estremità dei filamenti nervosi della midolla spinale con quelli del nervo intercostale, e che questi, prima di distribuirsi agli organi del petto e del basso ventre, e a tutte le diramazioni de' vasi sanguigni e secernenti, si uniscono in plessi o in ganglj coi filamenti del nervo vago proveniente dal cervello. È facile quindi il conoscere che tutti gli organi del moto involontario, rinchiusi nelle cavità del petto e del basso ventre, e tutte le diramazioni dei vasi sanguigni e secernenti possano e debbano ricevere continuamente la influenza del cervello e della midolla spinale, anzi riceverla contemporaneamente da varj punti. Le impressioni dei filamenti provenienti da varj punti di quello o

di questa devono sempre riunirsi nei ganglj prima d'essere trasportate alle indicate diverse parti.

Ma si domanderà certamente cosa abbiano i ganglj di particolare nella loro composizione, ed a che servano? I fisiologi, dietro l'opinione di Winslow, giudicarono essere i ganglj analoghi al cervello, ed essere depositi della potenza nervosa, per distribuirla allorchè soprattutto è tolta ogni comunicazione col cervello, o dove questa manca. Ma quelli che insistono ancora in tale opinione, giudicano che la potenza nervosa derivi da un principio materiale, di cui il cervello e i ganglj ne siano gli organi secernenti, o almeno i depositarj; acciocchè, portato in maggior quantità del solito agli organi del moto, sia la causa efficiente dei moti susseguenti. Essi quindi attribuiscono a questo principio solo materiale non solo la capacità dei nervi, per cui trasmettono istantaneamente le impressioni ricevute da una loro estremità all'altra, ma la capacità stessa, per cui gli organi del moto producono le loro azioni, benchè le producano indipendentemente pure dal cervello, dalla midolla spinale, e dai nervi stessi loro proprj. Altri fisiologi però avevano creduto impossibile che l'azione del cuore potesse essere occasionata dagli stimoli applicati o provenienti dal cervello, in grazia appunto dei ganglj che impediscono la progressione delle impressioni trasmesse da quello. Essi poterono essere condotti a ciò dall'avere osservato che l'elettricità diretta al cervello, o alla stessa midolla spinale, dà benissimo occasione ai moti dei muscoli, ma non influisce nei moti del cuore. Questi fisiologi non avvertirono e non potevano avvertire che il cuore non manifesta seguire ne' suoi moti la ragione delle impressioni ricevute dal cervello o dalla midolla spinale col mezzo de' proprj nervi quando gli stimoli non siano contemporaneamente applicati ad una porzione estesa dall'uno o dall'altra.

Il Wurtzer nell'opera pubblicata l'anno 1817 in Berlino sotto il titolo = *De corporis humani gangliorum fabrica atque usu monographia* = ha diviso i ganglj in tre classi: cioè 1.° in quelli di cui alcuni filamenti appartengono alla midolla allungata, e quindi al cervello; 2.° in quelli di cui alcuni filamenti appartengono alla midolla spinale; e 3.° in quelli formati principalmente dai filamenti del nervo intercostale, che non appartengono nè alla midolla allungata, nè alla

spinale, ma hanno una loro estremità nei ganglj delle altre due classi, e certo in tutti quelli della seconda, e l'altra estremità negli organi dei moti involontarj. Alle due prime classi diede o conservò il nome di *cerebrali* e *spinali*, ed alla terza quello di *vegetativi*, e questi sono i centrali alle cavità del petto e del basso ventre; e i nervi che da loro vanno ai pareti irritabili, contrattili o turgescenti degli organi contenuti in esse cavità, servono soprattutto con le impressioni che loro trasmettono a dar occasione a quella maggiore azione della loro vitalità che produce il moto progressivo, e le successive assimilazioni degli alimenti e de' fluidi circolanti. Il Wurtzer trovò benissimo che i ganglj in generale siano corpi nodosi di figura irregolarmente ovale, composti di filamenti nervosi che alle volte li traversano, ma che il più spesso sono fusi in una polpa albuminosa rosso-cinerea che vi è interposta, più copiosamente però nei ganglj vegetativi. Ma il Wurtzer non sembra aver fatto alcun caso dell'osservazione che i filamenti, i quali dai ganglj stessi delle due prime classi vanno alle diverse parti del corpo, siano più numerosi di quelli che ad essi ganglj vengono dalle due midolle allongata e spinale, e che pochi filamenti siano continuati attraverso di essi.

Da questa sola osservazione però mi sembrò sempre probabile che nei ganglj i filamenti nervosi, da qualunque parte provengano od a qualunque si portino, essendo fusi nella polpa albuminosa, servino a comporre come in una le impressioni, acciocchè esse acquistino forza, e più egualmente si diffondano per tutti i filamenti fusi in essi ganglj. Questa proposizione ci fa subito conoscere come i filamenti del nervo intercostale con la loro estremità fusa nei ganglj delle due prime classi possano ricevere le impressioni che il cervello, o piuttosto la midolla allongata e la midolla spinale trasmettono ad essi ganglj, e possano comunicarla ai tessuti irritabili contrattili o turgescenti degli organi soprattutto assimilatori e distributori dei fluidi assimilati, in cui quei filamenti fondono l'altra estremità. A questo modo certamente s'intende come le impressioni che i filamenti del nervo intercostale ricevono nei ganglj, e di là trasmettono agli organi in cui terminano, possano ordinariamente servire soltanto a mantenere questi organi pronti ed energici a mettersi in azione proporzionatamente agli stimoli proprj e direttamente applicati; e

possano ancora far ubbidire quei tessuti proporzionatamente ad esse allorchè sono d'una forza preponderante a quelle direttamente fatte. Ma appunto perchè nei ganglj le impressioni trasmesse contemporaneamente per varj filamenti devono comporsi in una, per conseguenza più valida, deve succedere che quelle trasmesse dal cervello o col mezzo della midolla allongata o col mezzo della spinale, non solo progrediranno con maggior forza per tutti quei filamenti nervosi che dai ganglj medesimi vanno alle diverse parti, ma retrocederanno con la stessa maggior forza per gli stessi filamenti che le hanno prima trasmesse, e quindi renderanno più vivide e più distinte le stesse impressioni che vi corrispondono nel centro massimo e nel cervello.

Io aveva in qualche modo esposta questa idea sino dal 1792 alla pag. 111 del Saggio di osservazioni allora pubblicato. Dissi che il cervello era il corpo, il centro, o la parte principale del sistema senziente; che i filamenti nervosi, i quali ricevono le impressioni dai corpi esterni per trasmetterle ad esso, dovevano essere considerati le radici; e che gli altri filamenti nervosi, i quali trasmettono le impressioni da esso agli organi del moto, dovevano essere considerati le ramificazioni. Ma aggiunsi, che questi secondi filamenti servono molte volte di radici, riportando al cervello nuovamente le impressioni, e che forse i primi possono essere giudicati le ramificazioni, allorquando sono riprodotte le impressioni che altre volte sono state prodotte contemporaneamente ad alcune allora di nuovo fatte dai corpi esterni. Applicando ora tutto questo ai ganglj detti da Wurtzer vegetativi, e che sono quei centrali delle cavità del petto e del basso ventre, formati dall'unione de' filamenti del nervo intercostale e del nervo vago, si può dedurre facilmente come col mezzo di essi ganglj il cervello, o la midolla allongata, e la midolla spinale influiscano contemporaneamente nelle funzioni degli organi tutti assimilatori e distributori delle materie assimilate. Il nervo vago è per verità così costituito, che deve servire a ricevere le impressioni dei corpi introdotti e circolanti per le interne cavità, acciocchè trasmesse al centro massimo ed al cervello, influiscano nelle corrispondenti sensazioni più o meno distinte. Il nervo intercostale per la sua costituzione deve servire a trasmettere le impressioni dai ganglj soprattutto spinali, e quindi dalla

midolla spinale, e per essa dal cervello agli organi o del moto involontario, o assimilatori e distributori delle materie assimilate. Ma il nervo vago e l' intercostale, formando tra loro varj plessi e ganglj in cui le impressioni si fondono in una ed acquistano forza, influiscono reciprocamente e cospirano insieme tanto perchè le impressioni che pei filamenti del nervo vago progrediscono al cervello diano occasione a sensazioni più distinte, quanto perchè quelle che pei filamenti del nervo intercostale progrediscono agl'indicati organi del moto facciano corrispondere azioni più pronte ed energiche, e portino soprattutto gli organi secernenti a quell' azione necessaria alla normale attività delle secrezioni.

Tutto ciò che ho creduto poter aggiungere ora sulla tessitura e sull'uso de' ganglj concorre certo a confermare maggiormente le deduzioni di Wilson-Philip circa la influenza che il cervello e la midolla spinale possono avere, anzi hanno, o unitamente o separatamente nelle diverse funzioni della vita dell' uomo, e circa l' influenza soprattutto che unitamente hanno sulle funzioni del sistema vascolare, benchè essa influenza non sia tanto indispensabile per le funzioni del cuore e de' vasi sanguigni, quanto per quelle dei vasi secernenti, dalle quali gli umori acquistano la loro particolare assimilazione, attività ed uso nell' economia animale. Recapitolando dunque le deduzioni che Wilson-Philip ha fatte dalle numerose sue esperienze, si dee raccogliere sempre che la potenza, per cui gli organi tanto del moto involontario che del moto volontario producono la loro particolare azione, sia inerente in essi, indipendentemente dall'influenza nervosa, e dipenda dalla costituzione o composizione stessa del tessuto di essi organi. Si vede chiaramente che questi organi tutti possono essere eccitati all' azione dall' influenza de' nervi loro proprj, benchè per gli organi del moto volontario l'influenza nervosa sia la causa occasionale ordinaria e naturale, mentre per gli organi del moto involontario la causa occasionale più ordinaria sia l'azione di stimoli loro proprj e direttamente applicati, che superano la influenza nervosa. Dalle stesse esperienze di Wilson-Philip si deduce inoltre che ai muscoli soggetti alla volontà l' influenza nervosa proviene direttamente dal punto del cervello, in cui i loro nervi proprj hanno una estremità, e questa o col mezzo della midolla allongata, o col mezzo

pure della spinale; ma che agli altri organi del moto l'influenza nervosa, col mezzo soprattutto de' ganglj centrali delle cavità del petto o del basso ventre, proviene contemporaneamente e dal cervello e dai varj punti della midolla allongata e della spinale. Ma quello che di più singolare e di più utile rilevasi dalle esperienze di questo celebre fisiologo si è, che il cuore e tutto il sistema vascolare possono bensì mantenere la circolazione del sangue e la distribuzione di tutti i diversi fluidi animali, indipendentemente dall' influenza del cervello e dei nervi; ma senza questa influenza i varj umori delle secrezioni non acquistano le qualità proprie, e non possono svolgere il calorico necessario a mantenere l'alta temperatura animale, che concorre anch'essa alla buona assimilazione di quegli umori stessi.

Wilson-Philip poi non determina punto in che consista il potere per cui gli organi del moto sono messi in azione all' occasione che alcuni stimoli loro siano direttamente applicati, o all' occasione che la potenza nervosa tenga luogo di stimolo. Molto meno egli determina in che consista questa potenza dei nervi, per cui le impressioni ch' essi ricevono dai corpi circostanti o introdotti, e circolanti per le interne cavità e vasi, danno occasione a sensazioni o ad idee corrispondenti, e per cui le stesse impressioni danno occasione ai susseguenti moti animali corrispondenti, ed almeno ad alcune mutazioni susseguenti nei moti involontarj. Egli vuole soltanto che al potere vitale degli organi del moto, che chiama *poter muscolare*, e al potere vitale dei nervi, che nomina *poter nervoso*, si aggiunga, almeno per le classi superiori degli animali e soprattutto per l' uomo, un potere che chiama *sensorio*. Egli è esatto nel dire che il poter muscolare sia la causa efficiente di tutti i moti animali, e ch'esso risieda nelle fibre degli organi stessi che producono questi moti; ma non è così preciso quando parla degli altri due poteri, e quando ne vuol designare la natura e la sede. Dice bene che il potere nervoso, oltre all'essere la causa occasionale dei moti animali, ed almeno di alcune loro modificazioni, serva ancora a dare ai fluidi delle secrezioni la particolare loro assimilazione ed attività, serva a condensare e svolgere il calorico del sangue per mantenere l'alta temperatura animale, e finalmente serva a trasmettere le impressioni dagli organi dei sensi al centro massimo dei nervi o al sensorio interno, e da questo agli

organi del moto. Aggiunge giustamente, che il ricevere le impressioni dal poter nervoso perchè ad esse corrispondino sensazioni ed idee, e il trasmetterle al medesimo potere perchè susseguitino moti corrispondenti o corrispondenti mutazioni ai moti involontarj, appartenga al terzo potere, ch' egli chiama *sensorio;* ed a questo modo è certamente giusto di dire che la sede di questo terzo potere abbia ad essere il centro massimo dei nervi ed il cervello, ove le impressioni devono essere trasmesse dagli organi dei sensi col mezzo dei nervi, affinchè se ne abbia una sensazione o idea distinta corrispondente, e da dove le impressioni devono essere trasmesse agli organi del moto, acciocchè ne susseguitino corrispondenti moti animali, o mutazioni ai moti animali. È vero pure che questo potere sensorio cessa di operare prima degli altri; ed è molto più vero che, subito che cessa di operare, la vita dell' animale si estingue, benchè rimanendo i poteri muscolare e nervoso, alcune parti possano produrre i moti animali in corrispondenza all' azione di alcuni stimoli direttamente applicati o agli organi del moto, o almeno ai nervi proprj di essi organi.

Wilson-Philip vuole che il potere nervoso egualmente che il sensorio abbiano sede nel cervello e nella midolla spinale, e che forse il sensorio risieda principalmente nel primo, il nervoso nell'altra. Pare che, persuaso doversi attribuire l' azione di questi poteri a un qualche fluido eminentemente mobile, sia necessario assegnare un organo da cui venga continuamente secreto, o in cui rimanga in deposito per operare e distribuirsi ove e quando occorre per la produzione dei prodigiosi fenomeni vitali. Ma io fui sempre e sono sempre più inclinato a pensare che tanto il poter nervoso che il poter muscolare risiedano il primo nei nervi, l'altro negli organi del moto animale, indipendentemente da alcun fluido ed elemento particolare, e che tanto l' uno che l'altro dipenda dalla particolare costituzione o composizione ed attività dei tessuti che formano la parte essenziale sì dei nervi che degli organi del moto, e che l'uno e l'altro siano mantenuti dalla particolare nutrizione di ciascuna parte. Io fui sempre inclinato ed inclino ancora a pensare che nei ganglj, nel sito di unione delle due midolle allongata e spinale, ove è collocato il centro massimo, e nei varj corpetti o eminenze costituenti il cervello ed

il cervelletto, la concentrazione e piuttosto fusione dei nervi serva a fare che le impressioni provenienti da diversi organi del senso si fondano come in una, e ricevano quella modificazione, per cui proseguono a diffondersi con maggiore energìa per tutti i nervi ivi fusi, onde far corrispondere sempre più distinto il senso or grato or molesto che si manifesta con la varietà dei moti susseguenti, resi più energici. Con questi diffatti o si prolunga la durata del senso grato e si accresce possibilmente la sua forza, o si fa cessare il senso molesto, e almeno si minora possibilmente la molestia. E siccome la distinzione di questi sensi dipende molto dalla concentrazione o fusione in una delle impressioni moltiplici contemporaneamente fatte negli organi dei sensi, e contemporaneamente trasmesse col mezzo dei nervi, così il poter di distinguere il senso corrispondente, e far in conseguenza susseguitare moti corrispondenti più energici, deve risiedere particolarmente nel centro massimo dei nervi.

Sino dal 1792, e molto più chiaramente nella prima edizione de' Nuovi elementi della fisica del corpo umano, pubblicata negli anni 1808-1809, io ho detto che allorquando alle impressioni contemporaneamente arrivate al centro massimo dei nervi, o in grazia di alcune di esse molto preponderanti, non corrisponde un senso nè grato nè molesto distinto, il poter risiedente nel cervello possa distinguere le impressioni che vengono fatte nei sensorj esterni propriamente detti, e che pervengono sempre al cervello con qualche grado di forza superiore alle altre contemporanee. Allora poi in luogo di una sensazione grata o molesta corrisponde un' idea che dicesi *sensitiva*, come corrispondente all' impressione fatta dai corpi esterni sui sensorj. Anzi aggiunsi, che alle mutazioni a cui queste impressioni soprattutto soggiacciono nel cervello, ed a cui può essere dato dall'uomo un segno distintivo coll' uso de' susseguenti suoni articolari della voce, o coll' uso delle parole, corrispondono le altre idee tutte che non sono sensitive. Ma, dietro le indagini e le scoperte di Gall, tutto ciò meglio s' intende come ho cercato d' esporre nella seconda edizione degli Elementi. Nella classe de' vertebrati, ed a misura che dalle divisioni inferiori di questi si passa alle superiori ed all'uomo, alcuni fascetti nervosi, cioè i corpi piramidali, ed i così detti *processus cerebelli ad medullam*, si prolungano dal centro massimo, co-

stituito nel tratto d'unione delle due midolle allongata e spinale, ed i filamenti di questi fascetti intrecciandosi tra loro e con altri nuovi filamenti, formano sempre più moltiplici i varj corpetti o eminenze, dalla cui unione risultano le masse del cervello e del cervelletto. Da tutto ciò risulta certo che in questa classe di animali le impressioni che si diffondono dal centro massimo a quei nuovi centri nervosi, come subalterni al massimo, ricevono nuove modificazioni che possono essere distinte indipendentemente dal senso grato e molesto, quando per altro nella precedente concentrazione di tutte al centro massimo non abbia corrisposto un senso grato o molesto con quella forza che tutta assorbi in certo modo l'attenzione del potere che deve distinguerle. Si può quindi conchiudere, che a misura della moltiplicità dei centri subalterni al massimo, costituenti il cervello ed il cervelletto, le impressioni in essi modificate possono essere in maggior numero e con maggiore esattezza distinte, e che a misura che sono distinte indipendentemente da ogni senso grato o molesto, costituiscono più numerose le idee, che sono i materiali che compongono i varj giudizj, ragionamenti, determinazioni, e tutte in somma le operazioni intellettuali.

Quando poi la superiorità dell' uomo sopra gli stessi animali mammiferi non solo dipende dalla moltiplicità dei centri subalterni al massimo, costituenti il cervello ed il cervelletto; quando essa non solo consiste nella capacità che l' uomo ha di fissare con l' uso della parola alcuni segni a ciascuna di quelle modificazioni delle impressioni a cui corrispondono idee diverse; ma risulta ancora da ciò, ch' esso solo può applicare più o meno intensamente la sua capacità di distinguere le sensazioni e le idee, sarà facile il convincersi che nell' uomo il poter sensorio abbia qualche cosa di distinto, e possa, anzi debba appartenere ad un essere distinto dalla materia, e risiedente nel centro massimo dei nervi e nel cervello. Ma appartiene al metafisico ed al teologo l' esaminare la natura di questo essere o di questo potere. Basta al fisiologo l' avere indicata la ragionevolezza di ammetterne l' esistenza, per assicurare che simili indagini sull' anatomia e sulle funzioni del sistema nervoso non conducono necessariamente al materialismo. Il fisiologo però può arditamente aggiungere che, prescindendo dal potere risiedente nel centro

massimo dei nervi e nel cervello, che è una continuazione di quel centro, tutti gli altri poteri vitali, tanto dei nervi che dei muscoli, delle membrane e del tessuto celluloso, costituenti i varj organi del moto animale, tutti consistono nella mobilità mutua degli elementi componenti le molecole primitive animali di quei tessuti, regolata dall'equilibrio attivo delle mutue azioni di essi elementi medesimi. Per questi poteri, inerenti in quei tessuti, i nervi ricevono e trasmettono nello stesso istante le impressioni per tutto il loro sistema, e si rimettono dalle stesse senza manifestare alcun cambiamento nel volume di essi nervi; e gli organi del moto animale al riceverne o si contraggono o divengono più turgidi prima di rimettersi allo stato loro naturale, a cui però il più spesso prontamente ritornano. Questi poteri tutti sono materiali, senza essere però dipendenti da un elemento o fluido singolare. Essi sono conservati dall' umore nutricio che in ciascuna parte continuamente si rinnova, e che in ciascuna prontamente rimette quelle molecole o quegli elementi di esse che l'azione della vitalità può aver fatti separare or sotto forma di perspirazioni gasose, or per essere assorbiti prontamente dai linfatici insieme all'umore nutricio sovrabbondante.

Io ho sempre insistito ed insisto su questa teoria della vitalità, di cui il potere dei nervi e quelli dei diversi organi del moto animale sono gradazioni soltanto diverse, perchè mi è sempre sembrato e mi sembra ch' essa, meglio di tante ipotesi l'una all'altra sostituite in questi ultimi anni, renda ragione di molti fenomeni della vita tanto in istato di salute, quanto in quello di malattia. Essa certo manifesta la causa di quella mutua relazione ch' esiste tra l'energia normale della vitalità in tutte le sue gradazioni, e l'assimilazione normale dell' umore nutricio adattato a ciascuna parte. Da questa mutua relazione, ora confermata dall'esperienze di Wilson-Philip, si deduce chiaramente come l'energia della vitalità e l'assimilazione del fluido nutricio vicendevolmente si conservino e si rimettano al loro stato normale, e come l'una e l'altra influiscano reciprocamente per allontanarsi da quello stato, e per dare origine ai fenomeni morbosi o sintomi, dal cui vario aggregato le diverse malattie risultano. Ma con la teoria della vitalità si conosce ancora facilmente perchè i primi effetti degli agenti insoliti sul corpo umano, e degli agenti

soliti, ma or più or meno validi del solito, debbano essere fenomeni morbosi o sintomi attribuiti ai soli nervi. I nervi soli hanno la capacità d'istantaneamente trasmettere le impressioni a tutte le parti atte a produrre i moti animali, acciocchè in tutte queste la vitalità propria subito si risenti, e produca le sue azioni con una corrispondente varietà. I sintomi poi possono conservarsi nervosi, e costituire malattie che semplicemente nervose si possono chiamare, come in altra occasione ho dimostrato, finchè però l'assimilazione del fluido nutricio adattato a ciascuna parte soggiace soltanto a piccole deviazioni dal suo stato normale. Con queste deviazioni la sola vitalità dei tessuti animali sempre più, ma a poco a poco, deve deviare dal suo grado d'energia normale, o conservarsi d'un'energia alterata or in più or in meno, senza che la circolazione degli umori per le cavità del cuore e dei vasi maggiori sia deviante notabilmente dalla sua naturale celerità, e senza che sia pure deviante in modo notabile la conseguente conversione di umori animali diversi in sangue rosso-florido, e di questo sangue negli umori delle secrezioni ed escrezioni. Essa vitalità può anzi arrivare ad un certo grado di energia or maggiore or minore del solito in tutte le parti in cui è inerente con qualche sua gradazione, in modo che può produrre sintomi nervosi indipendentemente dall'applicazione di stimoli insoliti o di stimoli soliti, ma di forza diversa dal loro solito. Le malattie diverse che risulteranno dal concorso di questi sintomi nervosi dovranno essere considerate semplicemente nervose, perchè per lo più non apparisce alcuna causa esterna materiale che continuamente occasioni quei sintomi, e perchè soprattutto questi sintomi non sono associati a quelle deviazioni notabili delle funzioni del sistema vascolare che producano nuovi sintomi corrispondenti. Che se i nervi da molto tempo ricevono impressioni da stimoli insoliti o da stimoli diversamente dal solito validi, o se questi stimoli siano immediatamente applicati alla superficie delle interne cavità e vasi, per cui il sangue e gli umori animali circolano, e dove essi umori sono la causa occasionale indispensabile dell'azione dei pareti del cuore e dei vasi, è certo che più lentamente nel primo caso, e più sollecitamente nel secondo le funzioni del sistema vascolare devono deviare dal normale loro andamento, e che da queste deviazioni nuovi sintomi sono prodotti. Ma dal con-

corso di questi una nuova malattia in certo modo comincia, la quale ha un periodo regolare or più or meno lungo, mentre deve accrescersi, poi mantenersi in un dato incremento, poi decrescere, e terminare con una crisi a misura che il sangue e gli umori animali o deviano sempre più dal normale progresso di assimilazione, o si mantengono nel dato deviamento, o si restituiscono sempre più al progresso normale; nel qual caso succede l'eliminazione di alcuni umori, le cui molecole non possono concorrere a nuove assimilazioni normali. Queste come nuove malattie, che sono le universali od interne di alcuni patologi, oltre che i loro sintomi più eminenti sono effetti delle funzioni del sistema vascolare, devianti dal loro stato normale; esse cominciano soltanto allorchè l'alterazione nella composizione ed assimilazione de' fluidi circolanti è arrivata al grado che gli umori stessi danno occasione alla vitalità de' pareti delle cavità del cuore e dei vasi tutti di produrre i sintomi nuovi. Ma questa deviazione degli umori dal loro stato di normale assimilazione arrivata a un tal punto, non può cessare senza che la malattia risultante dopo l'accesso abbia un corso regolare o un incremento, uno stato, un decremento ed una crisi. Dal momento dell'accesso esiste una causa materiale circolante nei vasi tutti, la quale diversifica nel grado di sua azione per occasionare corrispondenti azioni nei pareti delle cavità del cuore e dei vasi, e dare origine col vario concorso de' sintomi a malattie diverse. I sintomi manifestano sempre un' accresciuta celerità degli alterni moti di quei pareti; ma essi sintomi non manifestano sempre un' eguale intensità d'energia nella vitalità che li produce. La causa prima di esse malattie non è quella causa materiale circolante. Queste malattie, come tutte le malattie in generale, sono prodotte da due classi di cause. L'una di queste classi, che dicesi di cause esterne, comprende gli agenti esterni al corpo umano che siano insoliti, e se sono i soliti che producano impressioni di maggiore o minor forza del solito. L'altra classe di cause che diconsi interne, consiste nel grado diverso di energia in cui trovasi la vitalità di tutti i tessuti, allorchè agisce qualche causa esterna che possa dar origine a sintomi ed a malattie. E qui convien notare che la vitalità si può bensì considerare una ed indivisibile, in quanto che tutte le impressioni, col mezzo soprattutto dei nervi, devono diffondersi

istantaneamente a tutte le parti, per metterle tutte in una corrispondente azione diversa dal solito; ma essa non è una e indivisibile per dover essere in tutte le parti in egual proporzione di energia o maggiore o minore del grado normale. Le piccole cause che possono far deviare a poco a poco l'assimilazione normale dell'umore nutricio di ciascuna parte, devono far egualmente deviare l'energia della vitalità del tessuto a cui esso si applica immediatamente, senza che la vitalità in tutti i tessuti devii egualmente dal suo grado di energia. Quindi dal concorso di questi stati interni di ciascun tessuto, diversi nell'energia vitale, deve risultare che una causa stessa esterna produca malattie diverse, appunto perchè i sintomi che la costituiscono devono essere diversi, ed esigere un diverso metodo di cura. Tutto questo fu da me esposto nel Saggio di proposizioni elementari patologiche, dedotte dalle fisiologiche, che forma appendice agli Elementi di fisiologia pubblicati nel 1817. Le malattie in conseguenza universali ed interne, le quali provengono benissimo dalle alterazioni più o meno celeramente prodotte nell'assimilazione degli umori circolanti, possono bensì avere un andamento analogo per essere i loro sintomi prodotti soprattutto da un'accresciuta celerità dei moti alternativi nei pareti delle cavità del cuore e dei vasi; ma non possono considerarsi prodotte da una sola causa, o da cause di una sola natura, a cui opporre si debba un solo determinato metodo di cura.

SULLE ROTTURE DEL CUORE

MEMORIA

DI

GIOVANNI MARIA ZECCHINELLI

LETTA NEL GIORNO XXIX. NOVEMBRE MDCCCXXI.

A pochi uomini non accade nel corso della vita di trovarsi esposti all'impeto di qualche veemente e repentino movimento dell'animo, o a qualche sforzo violento della persona; e credo che pochi fra questi non sentano allora d'esserne scossi e colpiti direttamente nella sede stessa delle passioni, nel cuore. L'effetto morale d'impeti così fatti è un perturbamento nelle sensazioni morali del cuore, talora sì vivo e penoso, che chi n'è bersaglio suole esclamare, che il *cuor gli si spezza*. Il fisico effetto è non di rado un grave disordine nelle fisiche funzioni del viscere, ed il disordine fu qualche volta grave a tal segno, che il cuore realmente spezzossi, e l'uomo cadde morto sul suolo.

Pensando io a questi ultimi funestissimi casi, venni a conoscere che non è cosa impossibile ch'essi succedano, quand'anche il cuore fosse sano nell'intiera sua tessitura, e che non possono fare affatto sicuri dall'evento tremendo la giusta proporzione delle forme, la robustezza della persona, e l'apparente salute di tutte le parti. E perchè si potrebbe non credere alla possibilità dell'avvenimento ferale da chi ricordasse quanto insegnò un recente celeberrimo scrittore italiano, il quale la mette in dubbio in cotale maniera, come se la negasse, sarà oggetto della mia lettura quello di dimostrare, che il dubbio di quel distintissimo ingegno in faccia all'esperienza perde di forza, e che la da lui non ammessa possibilità, che un

cuore sano si possa spezzare, pur troppo è una verità che l'osservazione medica ha posto in chiaro.

Antonio Giuseppe Testa, la di cui perdita sarà per lunghi anni dolorosa a tutti i medici che amano il sapere congiunto all'ingenuità, nell'insigne sua opera *sulle malattie del cuore* ha scritto le seguenti parole: « Non mancano certamente esempj di lacerti e fili » tendinosi lacerati nelle cavità del cuore per cagioni meccaniche » di colpi, o percosse, o forzamenti indebiti preceduti; ma che il » cuore esternamente si apra per qualunque subita violenza fatta » contro le sue pareti interne dall'urto e dalla copia del sangue, » prima che il processo infiammatorio, guastando e corrompendo lo- » calmente le sue fibre, le ulceri sensibilmente e le consumi, il » caso almeno, quantunque forse vi sia, e da noi sia stato accen- » nato in altra parte, mi sembra non pertanto fra tutti gli altri ra- » rissimo, paragonato col numero di quelli, dove il manifesto ulce- » ramento precedè la sua rottura. »

Chi conosce l'estrema cautela, colla quale procede il Testa nella citata sua opera nel pronunziare giudizio delle cose mediche, cautela derivante al certo dalle estesissime di lui cognizioni delle infinite mediche probabilità nelle malattie del cuore, intenderà la di lui espressione, *quantunque forse vi sia*, come un semplice effetto dell'enunciata cautela, e quindi sarà persuaso ch'egli non ammetteva che il cuore potesse spezzarsi senza essere previamente in qualche modo, se non chiaramente guasto da ulceramento, almeno assai infermato per infiammatorio processo. E tanto maggiore sarà la persuasione di ciò, quanto ch'egli impiega gran parte della sua erudizione, esperienza ed ingegno a provare la esposta opinione.

Luminosi invero sono li casi narrati dall'illustre Testa di cuori spezzati, li quali erano previamente guasti da ulceramento in qualche parte, o almeno avevano una condizione morbosa prossima all'ulceramento; casi presi dalla propria vastissima esperienza, e dalle opere dell'immortale Morgagni. Se non che si conoscono alcuni casi contrarj, egualmente luminosi, i quali non meritavano la dimenticanza a cui li ha condannati l'espressione, *quantunque forse vi sia*, con cui ha voluto egli colpirli; espressione che, essendo di autore sì dotto, potrebbe facilmente essere ricevuta per una sentenza.

Io non oserò certamente di mettere innanzi dubbio di sorta alcuna sulle osservazioni fatte dal Testa nei cadaveri di alcuni individui troncati alla vita da rottura del cuore; anzi le vorrò affatto ammettere per vere ed esatte.

Riconosco parimente per casi comprovanti la di lui opinione quattro osservazioni ch'egli prende dalla lettera XXVII. *De sedibus et causis morborum* ec. del Morgagni; quantunque una di queste, la narrata al N. 2.° della lettera, possa lasciare grave incertezza se prima della rottura fossero offese le fibre del cuore dall' *ulceramento manifesto* voluto dal Testa, giacchè veramente il Morgagni non lo dice, ma nota solamente che nel cuore di quella donna, che stava coperto di moltissima pinguedine, s' era veduto nella parete posteriore del ventricolo sinistro, verso la punta, *rotundum foramen lentis magnitudine, quo ventriculi paries, ibi secundum naturam tenuior jam factus, pertundebatur.* Che se riflettasi che quella donna aveva le valvole aortiche in parte ossificate, e l'arteria sparsa di molte squamme ossee, si potrà intendere che la rottura del cuore siasi effettuata non per preesistente *ulceramento*, ma per li grandi ostacoli che alla sortita del sangue dal ventricolo sinistro avrà opposto la detta condizione morbosa delle valvule e dell'aorta; ai quali ostacoli non sembra avere pensato il Testa nella sua tesi, ma unicamente *all' urto ed alla copia del sangue.*

Le altre osservazioni, che in quella lettera cita il Morgagni, non sono tutte favorevoli all'opinione del Testa.

L' osservazione dell'Arveo (*de circulat. sanguinis*), citata la prima, di rottura del ventricolo sinistro del cuore di un uomo, porta che la parete di quel ventricolo era abbastanza crassa e robusta. L'Arveo lo dice chiaramente: *paries ventriculi sinistri satis crassus et robustus cernebatur;* e non deduce la di lui spezzatura se non che *ex impedito sanguinis transitu de sinistro cordis ventriculo in arterias,* quantunque poi non dica quale sia stato quell' impedimento.

Un' altra osservazione, ed è del Bohnio (*de renunciatione vulnerum*), appartiene ad un uomo d'età consistente e d'abito atletico, il quale viveva con dieta accurata, ed a cui, in una parola, si avrebbe da tutti promesso una lunga vita. Questo uomo, senza aver mai sofferto verun sintoma morboso evidente, era morto repentinamente a

lato della sua moglie; e si trovò che si era rotto il ventricolo sinistro del cuore vicino al foro aortico. E il Bohnio non dice che quel cuore avesse organico vizio; e il Morgagni si contenta di soggiungere: *cujus ruptionis ultimam causam tu facile suspicaberis.*

Finalmente il Morgagni cita (N. 7.) un'osservazione del Morando, inserita nelle Memorie dell'Accademia delle scienze di Parigi per l'anno 1732, di un uomo che morì per rottura del ventricolo sinistro del cuore, nel quale questo viscere era bensì assai lasso di fibra per modo, che uno specillo col solo suo peso lo potè trapassare; ma non però in verun luogo ulcerato, o comunque corroso. Ed anzi il Morgagni esclude l'idea di previo *ulceramento*, e deduce la rottura da languidezza delle fibre del cuore, riportando ed adottando gl' insegnamenti del Lancisi, ammessi anco dal Testa, che alle rotture del cuore vadano soggetti, *fra gli altri*, que' corpi che fin da fanciulli hanno le fibre non solo più languide e non coerenti abbastanza, ma anco mancanti, specialmente in certo luogo del sinistro ventricolo, in cui il Lancisi osservò un forame, che veniva impedito dal lacerarsi totalmente soltanto da una membrana posta all'interno, e da un'altra posta all'esterno. Ed a questa sottigliezza di parti non parmi dover essere sempre necessaria cosa l'aggiungere un *processo infiammatorio, che tanto più prontamente abbia consunti quei luoghi già relativamente più deboli.* In luogo di ammettere questa supposizione è cosa migliore l'attenersi alla esemplare riservatezza del Morgagni, il quale, sebbene opini che la rottura del cuore a quelli accada che lo hanno previamente guasto da qualche ulceramento, non considera però questa condizione del viscere per assoluta, ed escludente le altre. Ma agl'insegnamenti del Lancisi, che alle rotture del cuore vadano sottoposti que' corpi *inter caetera*, che ne hanno languide le fibre, soggiunge: *recte autem scripsit inter caetera; nam et ulceribus internis obnoxia corpora, et quibus, ut dixit, languidiores fibrae cordis sunt, eidem mortui sunt opportuna.* Ed in prova dell'ammettere egli queste due cagioni di rottura del cuore o per *ulceramento*, o per *lassezza di fibre*, cita tosto due relative osservazioni, prese dallo stesso Morando: quella già da noi citata poc'anzi per *lassezza di fibre;* e l'altra per *ulceramento*, di una vecchia principessa di Brunswich, nella quale un'ul-

cera cominciata nella parete esterna del ventricolo destro del cuore, era penetrata rodendo fino alla cavità, e così aveva aperto il varco al sangue e alla vita. Per le quali cose si scorge che il *processo infiammatorio* ed il *manifesto ulceramento* non sono condizioni sempre esclusivamente necessarie alla successiva rottura del cuore. E ciò s'impara non volendo dipartirsi dalle osservazioni citate dal Morgagni, alle quali è ricorso il Testa. Se poi vogliamo vedere in altri autori li casi di rottura di cuore, ne troveremo di maggiormente istruttivi contro l'opinione del Testa, e conosceremo che *senza previo ulceramento, nè grande lassezza di fibre*, o infiammatorio processo, il cuore talvolta ebbe a spezzarsi.

E primieramente io vi richiamerò alla mente, o dotti Colleghi, due osservazioni dell'illustre Portal, le quali sono state dimenticate così dal Testa come dal Corvisart nelle loro opere sulle malattie del cuore. Il Corvisart, a dir vero, non niega che un cuore possa rompersi, benchè sia sano. Ma confessando egli di non aver avuto occasione di osservare nessuna delle due specie di rottura totale del cuore o in istato sano, od in istato malato, io credo di poter prescindere da quanto egli dice sulla rottura totale del cuore.

Il Portal adunque in una Memoria *sulla morte improvvisa per rottura del cuore*, inserita nelle Memorie dell'Accademia Reale delle scienze di Parigi per l'anno 1784, ci narra tre osservazioni di tal morte per rottura del ventricolo sinistro, due delle quali io reputo importantissime da sapersi per l'argomento di cui ci occupiamo.

Una certa Contessa di Nevron, apparentemente sanissima, ma di una enorme grassezza, soffriva da lungo tempo, quando movevasi più del solito, qualche difficoltà nella respirazione. Dopo un viaggio da Nancy a Parigi, fatto senza fermarsi, sentì alla sera stessa più grave questa difficoltà, con dolori colici vivissimi. Il polso era pienissimo, e con irregolarità singolare. Alla mezza notte le si accrebbe la difficoltà del respiro, e in brevi momenti cessò di vivere. Il volume del corpo era enorme per l'estrema pinguedine. Ve n'era per quattro dita di grossezza sotto la pelle; l'omento tanta ne aveva, che occupava quasi tutta la cavità del basso ventre, e molta ve n'era tra le lamine del mesenterio e d'intorno ai reni. Tanta poi se ne trovò tra le lamine del mediastino, che le teneva scostate fra loro

considerabilmente; ciò che diminuiva la capacità del torace, e cagionava la compressione dei visceri. Il cuore in fine n' era carico per due dita trasverse, e nuotava nel sangue, di cui era pieno il pericardio. Il sangue era sortito da una rottura che si era fatta alla base del ventricolo sinistro verso l'aorta. L'orlo legamentoso, che lega l' aorta al cuore, si era staccato nella parte anteriore della sua circonferenza, e ne risultava un foro, per cui potevasi introdurre il dito mignolo. « Del resto (dice il Portal) la sostanza del cuore era » solida e compatta, come lo è ordinariamente. Li ventricoli, anche » quello che s'era lacerato, non erano più grandi del solito, e non » v'era indizio alcuno di erosione in nessun luogo della tessitura del » cuore. Li vasi che portano, o che ricevono il sangue dal viscere, » non erano alterati, di modo che non si poteva attribuire l'acci- » dente a nessuna viziatura degli stessi, nè a veruna affezione con- » tro natura delle fibre muscolari del cuore. »

Malgrado la grande quantità del sangue versato nel pericardio, ve n'era ancora molto nei vasi arteriosi e venosi. E merita che si badi al sito della rottura, che non fu alla punta del cuore, luogo il più sottile del ventricolo sinistro, e dove spesso accadono le rotture, al dire del Senac e del Morgagni, ma sì nel luogo in cui sembra che il cuore sia più robusto in forza della struttura tendinosa ch' ivi possiede.

Il ventricolo che si è lacerato, non era più dilatato del solito, nè di pareti floscie, come il Senac e il Morgagni lo hanno veduto nei cuori coperti di pinguedine che si erano rotti. Questi autori, al dire del Portal, hanno cercato di attribuire la rottura a qualche alterazione della sostanza del cuore. Credevano che il grasso soverchio avesse ammollito le fibre, le quali fossero poi state distese dal sangue nella dilatazione del cuore, e quindi si fossero spezzate, oppure che un' ulcera avesse o assottigliate, o anche distrutte le fibre del viscere. « Queste cose accadono (dice il Portal); ma nel caso » della Contessa di Nevron il cuore non aveva ulcera o mollezza » di fibre, anzi godeva di tutta la propria forza, e si è rotto più » per una resistenza che non ha potuto superare, di quello che per » una debolezza delle proprie pareti. »

Un'altra osservazione del Portal è la seguente. Una donna di 65 anni, magra e d' estrema sensibilità, soggetta da molto tempo a pal-

pitazioni di cuore, faceva grande uso di bagni tiepidi. Una volta si mise a farli freddi, e dopo alcuni aggiunse all'acqua del diaccio, e di questo se ne applicò anco sulla testa, e continuò il tutto, sebbene la stagione fosse divenuta freddissima. Un giorno, essendo nel bagno, cadde in sincope. Fu tosto levata dall'acqua, e fu in ogni maniera soccorsa; ma la sincope era stata la morte. Si era squarciato nella parte superiore e posteriore per la lunghezza di 8 linee il ventricolo sinistro del cuore, ch'era tuttavia pieno di sangue, sebbene tanto ne avesse versato nel pericardio, che questo sacco n'era pieno. L'imboccatura dell'aorta era ristrettissima, e le valvule erano dure e come cartilaginose, e rovesciate verso il cuore. Si erano spezzate due colonne carnose longitudinali, ed alcune delle loro estremità tendinose erano aderenti ai margini della rottura; li quali margini erano irregolari ed a frangia, come quelli di una tela lacerata dalle mani con forte estensione.

Non v'era traccia di *ulceramento*, e le pareti del cuore avevano presso a poco la loro solidità naturale. E ciò ch'è più da rimarcarsi è, che *auprès de cette ouverture contre nature il y avait une fossette bouchée par une membrane très-mince, qui n'etait point percée*. L'orecchietta sinistra, li vasi polmonari ed il ventricolo destro erano molto dilatati, e le pareti di questo erano estremamente assottigliate.

Nel primo caso chiede il Portal, se la rottura debbasi attribuire all'eccesso del sangue, o all'enorme quantità della pinguedine. Sembra evidente che ambedue le circostanze siano concorse a cagionare un accidente, che separatamente non avrebbero prodotto sì facilmente. Li vasi di quella Contessa essendo ridondanti di sangue, e non potendosi prestare ad una sufficiente dilatazione per essere ovunque dalle masse della pinguedine di continuo compressi, è avvenuto, primieramente che sotto l'esercizio della persona rimanessero sopraccaricati di sangue il cuore ed i polmoni, e quindi si destasse la difficoltà della respirazione; in seguito che si accelerasse straordinariamente la circolazione del sangue dal lungo viaggio fatto senza riposo, e vieppiù se ne sopraccaricasse il cuore; e finalmente, che per liberarsi da questo carico, che lo opprimeva, il cuore rinforzasse potentemente la propria azione, sotto la quale, non avendo

potuto superare gli ostacoli opposti dalla enorme grassezza alla necessaria dilatazione dell'aorta e delle sue diramazioni, si fosse rotto ed aperto nel ventricolo a questa arteria corrispondente. Nello stesso modo è accaduta la rottura del ventricolo sinistro del cuore dell'altra donna, benchè per cagione diversa. Ristretto il sistema generale dei vasi sanguigni dall'inopportuno bagno freddissimo in donna già palpitante e molto abituata ai bagni tiepidi, ed accresciuto con ciò immensamente l'ostacolo, che già presentavano all'uscita del sangue la ristrettissima imboccatura dell'aorta e le indurate di lei valvule, il ventricolo sinistro non ha più avuto forza bastante per superarlo, e si è lacerato. E si noti, che non già si ruppe il cuore nel ventricolo destro o nell'orecchietta sinistra, ch'erano dilatati ed assottigliati, e non nella punta del ventricolo sinistro, dove questo è più debole, ma in luogo robusto e sanissimo, e coll'apparenza di una tela resistente, che fosse stata lacerata con viva forza.

Il caso di questa donna ricorda il pericolo corso da Alessandro il Macedone, di cui voi sapete essersi raccontato da Q. Curzio, che in un giorno, in cui, stanco dalle guerriere fatiche e bagnato di sudore, s'immerse nel freddissimo Cidno, per poco non spirò sul momento. Ed io penso, che se fosse morto, la cagione ne potrebbe anco essere stata una crepatura di cuore.

Alle osservazioni del Portal, fatte prima dell'anno 1784, ne aggiungerò tre fatte negli anni a noi vicini.

La prima ci venne narrata dal dott. Olmi di Firenze in una *Storia di morte repentina*, stampata nel 1803. Un uomo sessagenario, già malaticcio da molti anni, e soggetto a gravissimi patemi d'animo, e specialmente a lipotimie, senza evidente cagione un giorno fu ad un tratto sorpreso da fortissimo dolore lungo lo sterno, che lo rese fortemente ansioso. In 20 ore ebbe quattro insulti minaccianti la morte, la quale realmente accadde nell'ultimo. Si trovò che v'era una fessura nella parte posteriore del ventricolo sinistro, vicino al septo medio, *senza segni di infiammazione, nè di suppurazione, ma bensì di una lacerazione delle fibre.*

La seconda la prendo da una Dissertazione del Pohl, *De ruptura cordis*, stampata in Lipsia nel 1808. Un uomo di 45 anni, bene conformato nella persona e godente di buone forze, dopo una serie

di malanni attribuiti ad ipocondriasi, e che avevano cominciato venti anni addietro, e dopo dolori colici di recente sofferti, dei quali si trovò la cagione nel cadavere in aderenze dell' omento all' intestino cieco ed al peritoneo, un giorno, disceso nel cortile, stramazzò a terra, e spirò. Eragli crepato il ventricolo sinistro del cuore circa nel mezzo fra la punta ed il seno quadrato, e la fessura era quasi lunga un dito, e nella parte interna era molto più larga che nell'esterna. La sostanza del cuore era bensì molle, specialmente in vicinanza alla rottura; ma *nec ullum vestigium exulcerationis, nec alius inflammationis effectus praeseferebat.*

La terza osservazione io la riporterò colle parole dell' autore, il dott. Paolo Zannini, e trovasi in una fra le tutte belle annotazioni che egli fece alla elegantissima quanto fedele sua traduzione dell' Anatomia Patologica del Baillie. (Tom. I. annot. 32. pag. 313.)

Tre casi di rotture di cuore egli narra in quella annotazione, tutte accadute ad uomini, e tutte nel ventricolo sinistro. In due la rottura era stata preparata da processo morboso locale; ma nell'altro la rottura, della lunghezza di 4 ~~dita~~, pareva che si fosse effettuata *non per* linee *lacerazione delle fibre carnose, ma per distaccamento laterale delle stesse, ossia per solo smagliamento; ed era fatale ad un uomo distintissimo per coltura di spirito, e per prontezza ed amenità d'ingegno poetico, Francesco Gritti, che aveva allora raggiunta l'età di settant'anni. La crepatura cominciava verso l' angolo formato dalla parete posteriore del ventricolo sinistro col setto del viscere, e trascorreva in modo obbliquo e tortuoso per la crassizie della medesima, uscendo sulla faccia postica del cuore, alcun poco sotto il seno quadrato.* Ed io so dalla voce dell' autore una cosa, non da lui pubblicata nella citata annotazione; ed è, che quel ventricolo sinistro portava altre due o tre lacerazioni, ma colla singolarità, che cominciate tutte nella parete esterna, non arrivavano a penetrare nella cavità, ma si arrestavano a mezzo la sostanza carnosa.

Appoggiato alle esposte osservazioni, parmi che si possa modificare l' opinione del Testa coll' ammettere, che la rottura del cuore a quelli bensì accade a preferenza, li quali hanno quel viscere previamente ulcerato, o guasto comunque per gli effetti della cronica od acuta infiammazione in esso accesa; ma che può succedere a

quelli altresì, li quali hanno semplicemente un cuore lasso e molle senza che sia malato, od anche a quelli che lo hanno sano del tutto e robusto. In tali casi, se non vuolsi riconoscere per causa determinante la rottura *la sola violenza fatta contro le sue pareti interne dall' urto e dalla copia del sangue*, di cui fa unicamente menzione il Testa, non pensando, come dissi, all'altra causa più potente assai, cioè gli ostacoli opposti allo scaricarsi dei ventricoli, si dee riflettere che gli effetti della detta violenza sono più che centuplicati dalle forze attive del cuore qualora esistano di questi forti ostacoli alla sortita del sangue dalle di lui cavità, formati da qualche organica alterazione generata nelle parti vicine, segnatamente nei grossi vasi; ovvero, anche senza di tali alterazioni, qualora l'ostacolo prestamente si formi per isforzi repentini e violenti dei muscoli e della persona, e quando abbiano luogo nell'istante medesimo movimenti dell'animo egualmente violenti e repentini, sospingenti nel cuore grosse e replicate onde di sangue. In tali circostanze il cuore può spezzarsi, senza essere molto lasso di fibra, ed anche essendo robusto; e queste circostanze importantissime, non so perchè, furono oltrepassate dal Testa. Eppure fu talvolta per la terribile lotta fra la forza impellente il sangue nel cuore e la repellente dell'ostacolo, che il cuore violentissimamente agitato spezzossi negl' impetuosi accessi di collera, negl' insulti di epilessia (Johnston, *Med. obs. and inq.* Vol. II. pag. 119), nelle violenti convulsioni o spasmi, sotto eccessivi ed a lungo continuati sforzi della persona, dopo gravi percosse nel petto, e sotto il terror repentino. Fu così che ad un Re di Spagna si spezzò il cuore nell'ira per una perduta battaglia; e ad un altro d'Inghilterra negli sforzi di deporre il ventre; e ad un ribelle e facinoroso giovane nell'ira d'essere tratto al patibolo, e prima che la scure gli toccasse il collo; e ad un carcerato nella violenza di una disputa (Portal l. c.); e ad un disperato nello sparar che fece il fucile contro il proprio petto per uccidersi (Hufeland presso Voigtel, *Handb. der Path. Anat.* pag. 406), e fu cosa curiosa il vedere nel di lui cadavere che la palla non aveva trapassato lo sterno, ed aveva sì poco offeso le ossa del petto, che la rottura non era penetrata nell'interno, e quindi il pericardio era intatto; ed a quella sgraziata femmina (Vater, *Eph. N. C.* Dec. III. an. 9.

e 10. obs. 164), che fu percossa nel petto, e morta da un carro che passava, nella quale fratturate erano le coste e la clavicola destra, ma non spinte all'indentro, e non era offeso il pericardio, eppure erasi rotto per più della lunghezza di un'unghia, non lontano dalla punta, il ventricolo destro del cuore; ed a quell'uomo onoratissimo, che per un'ingiuria sanguinosissima ricevuta ingiustamente da un potente, al quale non avea potuto neppure rispondere, fu preso da cotanto dispetto, che il cuor gli crepò; dal che si ebbe a conoscere che non è veramente un' espressione soltanto metaforica il crepacuore dei poeti e dei romanzieri.

Le addotte osservazioni provarono adunque che il cuore può spezzarsi in qualche sua parte, anche essendo in istato sano. Ma lo prova anche il ragionamento fondato sopra alcune circostanze proprie delle rotture del cuore, le quali si trovano sparse in più autori, e sono narrate senza lo scopo a cui io le farò servire, qui raccogliendole sotto un solo punto di vista, come altrettante proposizioni. E sono:

1.° Le rotture del cuore accadono più spesso nel ventricolo sinistro ch'è più robusto, che nel destro ch'è più debole, o nelle orecchiette più deboli ancora.

2.° Si sono vedute con grande preminenza di casi più negli uomini che nelle donne.

3.° Sembra che si facciano nell'atto della contrazione del viscere, e non in quello della dilatazione.

4.° Si fecero contemporaneamente in più luoghi dello stesso ventricolo, ed in più luoghi di ambedue.

5.° Si fecero talvolta nei siti più forti e robusti, mentre esistevano alcuni altri siti del cuore più indeboliti e malati; e si fecero anche in vicinanza di questi, ma non in questi.

6.° Qualche rottura del cuore fu veduta più ampia nella parete interna che nell'esterna; indizio probabile che soglia cominciare in questa.

7.° La fenditura cominciata nella parete esterna talvolta non arrivò a penetrare nella cavità, ma si arrestò a mezzo della sostanza carnosa.

8.° E mostrò talvolta l'apparenza di una semplice lacerazione, come quella fatta ad un pezzo di pannolino.

Di una parte di queste proposizioni, cioè delle quattro ultime, ne avete udito gli esempj nelle osservazioni che ho esposto. Delle due prime ne troverete le prove chiarissime nell'immortale opera del Morgagni, in quella del Baillie, e nel confronto di tutte le storie di rottura del cuore, che si possedono. Della quarta ne potete vedere solenni esempj, oltre a quello del Zannini di sopra narrato, nell'ipocondriaco di cui parla il Morgagni (Epist. A. M. LXIV. 15), a cui si ruppe il ventricolo sinistro del cuore in tre siti; e nella Contessa di Chabannes, di cui parla il Portal nella Memoria da noi citata, nella quale in un accesso di collera il cuore si era spezzato in tre luoghi nel ventricolo sinistro, ed in uno nel destro.

La terza proposizione, quella che le rotture del cuore accadano nella contrazione, e non nella dilatazione del viscere, risulta, mi pare, dalle altre, perchè dimostrando esse che nella rottura ha luogo uno stato di violenta reazione del viscere, questo dee trovarsi nel momento della propria contrazione. Tuttavolta non vorrò contentarmi di questa prova da sola induzione, e vi parlerò un poco sopra questo argomento. Nè il Corvisart nè il Testa pensarono a trattare la questione, se il cuore si rompa nella contrazione o nella dilatazione. Il Senac ed il Morgagni, per asserzione del Portal, opinarono che il cuore si rompa nella dilatazione. Se non che quello dicendo anche che la cavità si dilata nella contrazione del cuore (L. 4. Ch. VIII. Tom. 2.); dal che si può inferire che dilatazione delle cavità fosse per lui sinonimo di contrazione delle pareti; ed il Morgagni maravigliandosi quasi (Epist. A. M. XXVII. 10.) che il cuore si rompa nel ventricolo sinistro più robusto, a preferenza del destro più debole, e tentando di spiegare il fenomeno col desumerlo dalla naturale maggiore sottigliezza della punta di quel ventricolo in confronto del rimanente, nella qual punta accadde la rottura in due delle osservazioni da lui riportate, mentre poi e le rotture accaddero in maggior numero in altre parti di quel ventricolo, e la punta dello stesso, appunto per la maggiore sottigliezza, è stata considerata da alcuni come la più atta alle fortissime contrazioni, io ho bisogno di più diligente esame delle opere voluminose di que'due sommi uomini, prima di credere al Portal. E frattanto dirò, che non so se il Senac ed il Morgagni opinino che le rotture del cuore si facciano o nella dilatazione o nella contrazione.

Il Portal dice chiaramente che si fanno nella contrazione, e le paragona alle rotture, alle quali soggiacciono li muscoli nelle violenti convulsioni e nelle eccessive contrazioni, delle quali molti memorabili esempj ne ha dato l'Hallero; ed alla rottura che si fa talvolta nel fondo dell'utero gravido per la forza di contrazione del viscere quando esista al di lui collo o al bacino un ostacolo forte che impedisca la sortita del feto.

Ed io adotto l'opinione del Portal, tanto pei casi di rottura di cuore sano o semplicemente debole, quanto per gli altri, infinitamente più nnmerosi, di cuori ulcerati o gravemente malati. Ed ognuno, io penso, non avrà difficoltà di adottarla, pensando ai tanti casi di rottura di cuore nei siti più robusti della più robusta di lui parte, ed in siti sani vicinissimi ad altri che non lo erano; e pensando soprattutto che in tanti casi la rottura si effettuò nei violenti trasporti di collera, nei quali contraesi appunto il cuore fieramente, ed il sangue è da esso spinto con violenza alla superficie del corpo. Che se in questa violentissima azione il cuore incontra un fortissimo ostacolo, con vie maggiore sforzo contraesi per superarlo, finchè talvolta si spezza. Che se non si spezza in lotta così tremenda, può accadere non pertanto la morte in due altre maniere, comprovanti anch'esse la estrema violentissima azione che soffre il cuore quando gli si presentano ostacoli insuperabili; o se *ne resta esso pieno, orbicolato ed immobile*, e questa cosa ci è stata insegnata dal Lancisi: ovvero trasuda sangue per la propria tessitura, senza romperla, fino a riempierne la cavità del pericardio; e di questo ultimo straordinario avvenimento io ho presente alla memoria due casi, e già più altri ne conterrà l'Anatomia patologica: uno narrato dal Vater (*Ephem. Nat. Cur.* Dec. III. An. 9. e 10. obs. 163), l'altro dal Thompson (*Medical observations and inquiries*, vol. XVIII. pag. 330.); questo senza causa violenta, ma con violentissima quello, ed ambedne accaduti ad uomini. Il Thompson ha trovato nel pericardio di un uomo di 42 anni, morto dopo lunghi mali, tre pinte di sangue fluido, e molti grumi di sangue rappreso; il cuore era flacido solamente, e non rotto in nessun luogo. Il Vater narra di un soldato danese di ferma salute, e da niun male prima molestato, il quale accolto una notte, dopo molto pregare, dalla sua amante, fra li reiterati amplessi ad

un tratto con orribile clamore ed agitazione restò morto. Niente trovossi fuor di natura nel cadavere di quello sciagurato, se non che il pericardio pieno di sangue, senza rottura veruna manifesta nè del cuore, nè delle orecchiette; sicchè il Vater argomentò che il sangue fosse trasudato dalle boccucce dei vasi coronarj. Di queste tre maniere di morte, a cui può precipitare il cuore quando trovasi nelle descritte circostanze d'impeti violentissimi a tergo, e d'ostacoli insuperabili a fronte, o di restare *pieno, rotondo ed immobile*, o di crepare in qualche sua parte, o di sudar sangue, dirò così; la prima dee essere più comune delle altre; la seconda è stata osservata con assai maggiore frequenza del trasudamento, il quale fu veduto rarissime volte, e da taluno non fu creduto, ma fu attribuito a qualche inavvertita rottura di vaso. (Morg. Epist. A. M. XXVI. 12.)

Adunque col discorso fin qui tenuto io cercai di provare che non è sempre necessario, perchè accada una spezzatura in qualche parte del cuore, che questo viscere sia guasto *da previo ulceramento*, come ha opinato l'illustre Testa; ma che è possibile che il cuore dell'uomo, benchè sia sano, si possa spezzare in qualche sua parte in forza di veementi e repentini impeti dell'animo e della persona, specialmente ove esista o ad un tratto si formi un forte ostacolo alla sortita del sangue dalle di lui cavità, e segnatamente dalla sinistra; e che la robustezza del sesso, dell'età e della fibra, non che allontanare il tremendo avvenimento, può per la maggiore, ma non bastante resistenza che oppone, e per la più potente reazione che ne consegue, qualche rara volta anco affrettarlo.

DEGLI

ANTICHI RITI ASCLEPIADEI

RAGIONAMENTO ISTORICO

LETTO ALL' ACCADEMIA DI PADOVA LI 11. MAGGIO MDCCCXXII.

DA GIUSEPPE MONTESANTO

SOCIO ATTIVO

Nel porre al paragone Ippocrate con Socrate, io dissi prima di ogni altra cosa, che la medicina dee all' uno ciò che la buona filosofia ottenne dall' altro (1), giacchè Ippocrate, amico unicamente del vero come Socrate, fece sì che l' arte curatrice dei mali deponesse alla fine quella pompa solenne, e quelle forme misteriose abbandonasse, con cui i Sacerdoti di Esculapio, denominati Asclepiadèi, pretendevano ridonar la salute ai creduli pazienti.

Quanto dissi allora mi suggerì poscia il pensiero di andar narrando ciò che que' Sacerdoti medesimi solevano praticare a pro di quegl' infermi, i quali facevano ad essi ricorso.

Ed affinchè il mio ragionamento storico non vada disgiunto da quella utilità che ciascuno propor si dee in ogni sua letteraria o scientifica produzione, ho divisato di aggiungere un cenno di confronto fra gli usi di quegli antichi seguaci di Esculapio, e le singolari fogge di trattare i malati, proprie di alcuni medici de' giorni nostri.

Se l' ufficio principale della storia esser dee quello, non v' ha dubbio, di presentare sotto gli occhi nostri, a profitto dell' età in cui viviamo, ciò che le scorse età, più o meno da noi lontane, possono insegnarci mercè i loro stessi errori, fa appunto mestieri che la

(1) *Paragone d' Ippocrate con Socrate. Discorso letto all' I. R. Accademia di Padova il dì* 13 *Dicembre* 1821. Padova 1822, dalla Tipografia della Minerva.

storia della medicina venga in nostro soccorso, ora che in alcune parti di Europa grandemente si parla di prodigiose guarigioni ottenute con mezzi tali, che sembrano essere stati appresi fra le antiche pareti del tempio del greco Esculapio, ed alla mistica scuola de' suoi ministri.

Nel prender le mosse dai fasti della eletta Famiglia Asclepiadèa, io non retrocedo sino a que' remotissimi giorni, in cui la storia della medicina, come quella di tutte le altre scienze, si confonde colle allusioni della mitologìa, o co' delirj della favola.

Quanto io sono compreso di ammirazione per quegli antichi popoli dell' Oriente, i quali gittarono le basi delle grandi istituzioni civili, e che destarono nell' umana stirpe il nobile sentimento della propria possanza, innalzando eccelse moli, sfidando i pericoli di lontane peregrinazioni, e diffondendo fra barbare genti i germi preziosi del sapere, sono altrettanto convinto che anderei ben tosto a perdermi nella più buja notte dei tempi, se imprender volessi a ragionare del modo onde praticavasi la medicina presso i Fenicj, gli Assirj, i Babilonesi, gli Egizj, e presso i Greci medesimi anche durante la tanto famosa guerra di Troja.

Omero ci rappresenta bensì Podalirio e Macaone, figli di Esculapio, accorrere in soccorso di coloro che cadevan feriti sul campo di battaglia; ma nulla poi da esso apprendiamo di ciò che quegli eroi medesimi facessero per fugare le interne malattie (1).

Allora soltanto che Alessanore, figlio di Macaone (2), cinquant'anni dopo la caduta di Troja eresse in Titane il primo tempio ad onore di Esculapio, suo avo paterno, annoverato di già fra gli Dei pel suo potere nel curare i morbi, il culto di questo Nume si diffuse fra i Greci, e fu allora che, sorta con esso qualche norma di medicare, l' uomo affetto da malattia incominciò a scorgere un asilo in cui rinvenire alleviamento e conforto.

Nuovi tempj di poi si fabbricarono in più luoghi, ove innalzati dalla riconoscenza di alcuni, ove eretti dalla animatrice speranza, o

(1) *Podalirius et Machaon, bello Trojano ducem Agamennonem secuti, non mediocrem opem commilitonibus suis attulerunt. Quos tamen Homerus, non in pestilentia, neque in variis generibus morborum aliquid attulisse auxilii; sed vulneribus tantummodo ferro et medicamentis mederi solitos esse proposuit.* A. C. Celsi Medicinae lib. primus. Praefatio.

(2) Sprengel, *Storia della Medicina*, vol. I. pag. 206.

dall' incalzante bisogno di molti. Per tal guisa videsi la Grecia ornarsi de' numerosi suoi Asclepj, che così appellavansi que' tempj, e fra tutti quello di Triche in Tessaglia, quello di Epidauro nel Peloponneso, e quello dell' Isola di Coo salirono in altissima fama e venerazione, accorrendovi da ogni lato moltitudine innumerabile di malati per riaver la salute. Quivi la salubrità del suolo, la vicinanza delle terme, l' esercizio della persona, la regolarità della dieta; quivi il prestigio della musica, l' amenità de' passeggi, la distrazione dell' animo; tutto in fine negli Asclepj concorrer dovea a facilitare la guarigione de' morbi.

Erano que' tempj consegnati alla vigile custodia de' Sacerdoti Asclepiadèi, i quali in sulle prime erano tutti discendenti legittimi di Esculapio, o tali almeno dovevano farsi credere al docile volgo.

Allorchè però il sempre crescente numero de' tempj fece sì che bastar più non potessero al loro servigio i soli figli di questa privilegiata famiglia, fu d' uopo ammettere al sacerdozio individui ad essa estranei; il che peraltro non si faceva senza premettere esami e sperimenti tali, che assicurar potessero della ferma religione dell' adepto novello (1).

Tosto poi che taluno presentavasi all' Asclepio, onde impetrar la salute, doveva, prima di ottenervi l' accesso, sottoporsi a lungo e rigoroso digiuno, astenersi scrupolosamente dal vino, bagnarsi il corpo nell' acqua lustrale, ed offrir vittima accetta sull' altare della Divinità, di cui invocava il favore.

Ciò fatto, egli entrava nel tempio: ivi doveva adagiarsi sopra la pelle dell' animale immolato nel luogo assegnatogli, e cheto cheto prender sonno, o fingere almeno di dormire (2). Venuta la notte e spenti i lumi, il Sacerdote, ricoperto della sacra veste Asclepiadèa e circondato da uno stuolo di elette donzelle, accostavasi all' infermo (3), intuonando allora cantici religiosi presso la di lui testa, o mormorando al suo orecchio arcane parole; e praticando varj toccamenti

(1) *Caeterum res sacrae sacris hominibus demonstrantur: profanis id fas non est, priusquam scientiae Orgiis initientur.* Hipp. *Lex.*

(2) *Pausania. Trad. da A. Nibby.* Roma 1817. vol. I. pag. 95.

(3) *Schulzii Jo. Henrici, Hist. Medicinae.* Period. I. Sect. II. Cap. IV.

ed atti diversi, ordinava l'applicazione di un esterno rimedio, o suggeriva che si apprestasse al paziente una salutifera pozione (1).

Che se al cauto Ministro Asclepiadèo sembrava dubbioso il caso, e non gli si rendeva sì tosto palese il soccorso da prestarsi, aspettava che il Nume, reso propizio da quelle pratiche religiose, inviasse allo stesso infermo un sogno, che, interpretato mercè la sacerdotale sapienza, rivelasse quale si fosse la più acconcia medicina per esso (2). Ove poi avvenisse che il malato, spinto da irreligiosa curiosità, o agitato comunque da smania profana, stato si fosse desto mentre trovavasi a lui d'appresso il messaggiero di Esculapio, quell'empio sperava indarno di guarire (3).

Che se invece o l'interna agitazione dell'animo, o la perseveranza di un molesto sintoma impediva ad un infelice malato senza sua colpa ogni calma, sì che negato gli fosse affatto il vero sonno, doveva almeno con religiosa tolleranza far mostra di profondamente dormire (4), intanto che il Sacerdote invaso dal Nume, postosi al suo fianco, potesse dormire e sognare invece di lui (5).

Mercè questo sacro rito, che dicevasi *incubazione*, rito che i Latini chiamarono poscia *incubare Deo*, venivano quasi a confondersi fra loro il Nume, il Sacerdote e l'infermo, talchè parlando l'uno per bocca dell'altro, ogni detto, durante l'*incubazione*, era parola celeste, promettitrice sicura di salute per l'uno, e di trionfo per gli altri.

Solevano altresì i sacri Ministri nodrire nei tempj de' serpenti resi mansueti, i quali ivi facevan fede della tremenda presenza

(1) *I bagni erano costantemente accompagnati da frizioni e da diverse manipolazioni, che non potevano a meno di produrre effetti sorprendenti in persone cagionevoli ed attaccate da mali nervosi. Dopo i bagni si applicavano utilmente degli unguenti, come chiaro lo indica Aristilide.* Sprengel, Op. cit. vol. I. pag. 247.

(2) *Gl'infermi si apparecchiavano colle preci al sogno vaticinatore.* Loc. cit. pag. 248.

L'interpretazione de'sogni era riservata ai Sacerdoti, e spesse fiate a'tempieri (νεωκόροι) *detti altrimenti intercessori* (ἱκέται). Loc. cit. pag. 254.

(3) *Il mal esito della cura ascrivevasi a mancanza di fiducia e d'ubbidienza.* L. c. pag. 253.

(4) *Cumque nefas aut periculosum putaretur, si quis etiam vigilaret, somnum non simulare.* Schulz, Op. cit. loc. cit. Aristoph. Plutus.

(5) *A niuno era concesso, salvochè a'Sacerdoti, di vedere il simulacro d'Igèa in Egia* (*città dell'Acaja sulle sponde del mare di Erissa*). *Neppur poteva entrare alcuno nell'antro Caronio presso a Nissa nell'Asia minore. Ivi erano i Sacerdoti che sognavano invece degl' infermi* Spreng. l. c. pag. 222.

della Divinità: spesso anzi questi animali medesimi fra le mani del Sacerdote prendevano parte a ciò che andava egli praticando per operare la cura prodigiosa (1).

Condizion necessaria per ottenere la guarigione era quella, che il malato ciecamente ubbidisse a tutto ciò che venivagli imposto nel tempio, e che una illimitata credenza da lui riposta nel Sacerdote, atto lo rendesse a sperimentare in sè stesso tutta la presenza del Dio (2), nè potevasi compiere il sacro rito se non erano prima espulsi dal tempio coloro che si palesavano per miscredenti (3).

Ricche offerte venivano lasciate nel tempio, e si appendevano alle sue pareti per ogni malato certe tavolette votive, spesso di preziosi metalli formate, le quali chiamavansi *anatemata*, su di cui gli Asclepiadèi scrivevano il nome della malattia, quello del rimedio praticato, e l'effetto ottenutone (4).

Non era però conceduto ad alcuno, che Asclepiadèo non fosse, di consultar queste tavolette; ed anzi reo facevasi di lesa Divinità chiunque, schiettamente parlando del proprio caso, rivelato avesse senza mistero cosa nel tempio accaduto gli fosse: tutto colà esser dovea ricoperto di misterioso velo, e tutto accennarsi come avvenuto in mezzo ad un sonno profondo (5).

(1) *Ne' tempj di Esculapio conservavansi sempre de' serpenti addomesticati ed istruiti. L'occupazione principale de' Sacerdoti consisteva nell' insegnar loro varj artifizj atti ad ingannare gl' infermi superstiziosi. Questi rettili leccavano le carni agli ammalati, e pizzicavano loro anche le orecchie, come rilevasi in Aristofane dal racconto di Carione.* L. c. pag. 235.

(2) *Tunc tandem* incubantibus *varia se offerebant somnia, quod saltem sibi persuadebant et videbant, vel res ipsas sibi eventuras, vel earum tantum imaginem quamdam et symbolum, vel Deos ipsos, illis oracula per somnum edentes.* Caroli Frid. Hundertmark liber singularis de incrementis artis medicae per expositionem aegrotorum apud veteres in vias publicas et templa. Lipsiae 1749. 4.° f.°

(3) Prima della cerimonia un banditore gridava: *Se vi è qualche Ateo, o Epicureo, o chi male pensa intorno a queste solennità, esca tosto. Quelli che credono al Dio si fermino con buona fortuna.* E poscia facevasi l'espulsione. Coray, *Prolegomena.*

(4) *Hieronymi Mercurialis de arte gymnastica libri sex.* Venetiis apud Juntas 1573, lib. I. pag. 2.

Pausania, descrivendo il *Bosco sacro di Esculapio in Epidauro*, riferisce ciò che segue: *Dentro il recinto stavano erette delle colonne, ne' tempj più antichi in maggior numero, ma a' miei dì sei soltanto ne restano. Sopra di esse sono incisi i nomi degli uomini e delle femmine guarite da Esculapio, ed inoltre la malattia onde ciascuno era infermo, e come fu sanato.* L. c. pag. 197.

(5) *De eo quod vere viderat vel audiverat quisque, non aliter apud alios perhibere licebat, quam de re per somnum visa et oblata.* Schulz, l. c.

A render chiara vieppiù ogni cosa si lasci che Aspasia stessa, la così celebre Aspasia, ce ne informi nel modo che segue (1).

Aspasia a Pericle salute.

Podalirio! Podalirio! o tu, cui l'Amore insegnò l'arte di guarire, e che consacrasti quest'arte all'Amore, io ti ringrazio! Atene mi vedrà ancor bella; nulla io avrò perduto della mia avvenenza; e Pericle ritroverà la sua Aspasia quale già egli l'amava! Podalirio, ti rendo grazie! e tu, Pericle, ringrazialo parimente: io non volli scriverti innanzi di aver ottenuta la desiderata guarigione (2). *Ora adunque ascolta il racconto del mio viaggio.*

Seguii esattamente il consiglio del saggio medico Nocrate: mi recai prima a Menfi, ove visitai senza profitto il tempio d'Iside. Vidi la Dea, vidi Oro, il figliuol suo, assisi su di un trono sostenuto da due leoni. Il verdeggiante sacro Sebesten (3) *ornava l'altare, su di cui nella mattina ardeva l'incenso, la mirra fra 'l giorno, e nella notte spandeva deliziosi profumi il* Cyphi (4). *Appresi ivi che il giovanetto Alessandro erasi portato poco tempo innanzi a dormire in quel sacro luogo, onde ottenere in sogno la rivelazione di un medicamento capace di guarire il suo amico Tolomeo, e che prontamente era stato esaudito.*

Mi posi io stessa quivi a dormire, ma non ottenni la grazia; e fu detto che la mia incredulità era cagione della mia sciagura. Partii di là, e giunsi a Patrasso: colà io vidi la Dea Igia, non quale ce la rappresenta Aristofane, agile, leggiadra, cinta il robusto fianco di breve sottilissima veste, avente in mano una coppa di musa, *entro la quale si slancia un serpente; ma la vidi sotto la forma di un misterioso pentagono. Mirai il sacro fonte, e mentre io deponeva a' piedi della salutifera Dea la mia offerta, uno specchio nuotava sulla superficie dell'acque, e per cenno de' Sacerdoti io doveva in esso tener*

(1) *Æliani Hist. Var. cum Comment. Jac. Perisonii.*

(2) È fama che Aspasia avesse sofferto un tumore alla faccia.

(3) Fichi datteri volg.

(4) *È una composizione di profumo dedicato agli Dei, la quale abbondantemente usano i Sacerdoti d'Egitto.* Dioscoride del Mattioli, in Venezia 1550. Lib. I. Cap. XXIV.

fisso il mio sguardo. Colà pure nulla io ottenni. Passai oltre; e ovunque arrivassi, gli Dei sembravano tanto sordi, quanto la tua Aspasia, o Pericle, era triste.... Ma sento ad un tratto nomarmisi Podalirio! Chieggo di lui, e mi si dice che il suo tempio è a Licéra: mi vi reco ben tosto; e appena vi giungo, m'immergo nell'acqua del fiume. Dopo il bagno mi ungo coi balsami olezzanti che Sozimo, nostro amico, mi aveva dati nel giorno istesso in cui partii da Atene: poco dopo incomincio le preci, a fine di meritarmi la risposta del Nume.... Al cadere del dì adagiatami sulla pelle di una capra, a canto alla colonna su cui ergevasi la sua statua, vengo assorta in un dolce sopore, e parmi che un chiaror mite si diffonda a me d'intorno. — Credimi, Pericle, sì credimi: il divino Esculapio in quel mentre mi apparve colle due sue figlie, e circondato da una fulgidissima nube mi promise la salute. Dormii poscia profondamente sino all'alba vicina, e svegliatami mi trovai ancora collocata sul fianco istesso ove riposava la sera innanzi: e vidi Ciprigna; Ciprigna, la quale fu ognora amica di Podalirio, venne ella stessa, poichè io ben la riconobbi, quantunque preso avesse l'aspetto di una colomba; Ciprigna venne, e mi guarì. O voi, Podalirio, Esculapio e Ciprigna, riceverete sempre l'incenso dalle mani di Aspasia e da quelle di Pericle!

Sappi inoltre, che in quel dì medesimo una infelice donna afflitta da un flemmone al seno, sognò ivi a me d'appresso di aver veduto il picciol Dio Arpocrate disteso sulle foglie di Loto, *e fasciato da capo a piedi chiederle il latte delle sue poppe. Il sogno fu spiegato dal Sacerdote, e le fu quindi applicata una salutar medicina.*

Varj nomi si danno qui dai sacri Ministri ai sogni, a seconda che o viene in essi suggerito il rimedio da praticarsi, o v'è soltanto accennato in allegorica foggia, in guisa che il Sacerdote unicamente può comprenderla, o la Divinità istessa appare al sognatore, e lo guarisce.

Quanti sogni! tu dici, o saggio Pericle. Forse tu ridi? Ciò tuttavia che non è sogno si è, che io sono risanata, e che ti amo. — Addio.

Ora che furono rivelati, come meglio per me si poteva, i misterj degli antichi Asclepiadèi, siami concesso senza più di narrare in pochi cenni ciò che i moderni medici, seguaci del *magnetismo animale*, vanno facendo per guarire i loro infermi, onde si scorga, se mal non mi appongo, che fra le pratiche degli uni e degli altri havvi

tale analogia, che tutta può meritare l'attenzione di chi con filosofico sguardo percorre sulle diverse epoche della storia della medicina.

Scelta primieramente all'uopo un'opportuna stanza taciturna, solinga, da debil luce rischiarata, allontanati con prudente consiglio gl'increduli, i curiosi, e quegli esseri eterogenei inerti e freddi, ne' quali la squisita sensibilità di alcuni desta appena una stolta maraviglia, od eccita invece un insultante disprezzo, e tolti così di mezzo dei forti ostacoli al felice riuscimento dell'opra, il medico magnetizzatore, postosi in faccia al suo malato che comodamente riposa, gli porta dolcemente le mani sul volto e sul collo; di là discendendo con esse sempre nella stessa direzione allo scrobicolo del cuore, agli esterni lati dell'addome, ed agli arti inferiori sino a' piedi, e ritornando con certa determinata legge da questi al capo, e più fiate ripetendo la cosa stessa, si compiono quelle che diconsi *manipolazioni magnetiche* (1).

Egli è per esse che l'esperto e valido magnetizzatore, perseverando ad agire, ottiene che il suo magnetizzato passi dal primo al secondo ed al terzo grado di azione magnetica, in cui avviene il *vero sonno magnetico*, al quale succede nel quarto grado il *sonnambulismo*, che appellasi anche *crisi perfetta*.

Nel quinto grado poi il malato perviene a farsi *chiaro-veggente*, capace cioè di conoscere lo stato delle interne parti del suo corpo, di scuoprire la cagione profonda del proprio male, di scorgere l'intima relazione che passa fra queste e le esterne cose, talchè addita,

(1) *Aegro, in situm commodum, inter decumbentem plerumque et sedentem intermedium, collocato, medicus coram illo sedens, operationem ea ratione absolvit, ut manus parti corporis superiori et interiori impositas, super cutem ad partes exteriores et inferiores in eandem semper directionem, ut plurimum per faciei et colli latera et crura ad pedum usque digitos, ducat. Eadem autem via manum reducere non licet, cum ductas prioribus oppositi effectum jam productum tollunt; sed oportet medicum manibus, ab aegro reversis, et arcum lateralem magnum describentibus, a pedibus ad caput redire, vel et vola manus utraque, sibi invicem imposita et margine ulnari ad aegrum converso, coram ipso aegro ad caput ascendere, atque totam hanc operationem eo usque repetere, donec desideratus provocatus fuerit effectus.* Hartmann, *Pharmacologia Dynamina.* Vindobonae 1816, vol. II. pag. 283.

La celebrità insieme e la filosofica imparzialità di un tanto Autore mi consigliarono di attenermi a quanto egli dottamente espone intorno alla pratica del magnetismo animale.

sognando, il rimedio che più conviensi al suo caso, e ne prevede l'esito futuro.

Nè qui sta il tutto; poichè toccato che sia dall'infermo il sesto ed estremo grado dell'azione magnetica, eccoti in campo l'*estasi*, nel vigor della quale, superati gli angusti confini proprj dell'umana sfera, e raggiunta omai quella meta, ove si acquista l'*intuizione magnetica*, egli vede ciò che è altrui nascosto, rammenta il passato, e si slancia collo sguardo nell'avvenire, che gli si fa presente; vola in un subito colla mente acutissima da luogo a luogo, ed ogni cosa a lui più lontana gli sta dinanzi, come realmente gli stanno quelle che lo circondano; e chi è posto con esso in corrispondenza di azione, sperimenta anche da lungi l'influenza del di lui esaltamento magnetico (1).

Ma sperasi indarno di giugnere a tanto, se viva non è la fiducia dell'operatore nell'attività del mezzo che adopera, se robusta e vegeta fibra nol favorisce, se intensa e costante attenzione non accompagna il suo operare, sì che nol turbi il maligno influsso di forza nimica; se assoluta e piena non è del pari l'interna disposizion del magnetizzato; se tutto, in una parola, non concorre magicamente a preparare ed a condurre all'intero loro sviluppo i prodigiosi effetti magnetici (2).

Or bene dal rapido racconto che feci intorno agli *Antichi Riti Asclepiadèi*, e da ciò che aggiunsi circa il *moderno trattamento magnetico*, non risulta forse esistere fra di loro una ben singolare analogia di

(1) *In* sexto gradu *summa mentis exaltatio* (extasis), *qua fit ut sphaeram jam humanam transvolet, nec spatii, nec temporis amplius arceatur limitibus. Hinc non praesentia solum abscondita, sed et praeterita atque futura, propinqua aeque ac per maxima saepe intervalla remota eadem claritate perspicit, coelesti quasi felicitate fruens.* Hart. loc. cit. pag. 279.

(2) *Non omnes, operationi magneticae subjecti, omnes hos gradus percurrunt, et rariores sunt qui ad altiores extolluntur, ad quos nonnisi per inferiores transgressi accedunt. — Neque omnis homo hanc vim communicare valet, neque illius effectum omnis admittit, sed requiritur potius ea inter duos homines relatio, ut alter respecta alterius positivus sit. Hinc operator magneticus esse non potest, nisi qui corpore robusto, sanitate vegeta, animo forti, et affectibus et pathematibus libero, magna in magneticum fide et fiducia, nec non voluntate in effectum magneticum valide nitente, praeditus est.* Hart. loc. cit. pag. 279-280.

Anche lo stato psichico ha un grande influsso, di maniera che solo coll' animo fermo e determinato, con piena fiducia e con certo qual grave impero eccitare si possono gli effetti magnetici. — Bibl. Germ. Padova 1823, vol. IV. N. 7. pag. 115.

mezzi, di precauzioni e di norme, un manifesto accordo di effetti, e soprattutto una rassomiglianza grandissima nel modo onde se ne raggiugne l'intento, mercè l'indotto validissimo commovimento dell'animo?

È vero che un tempo il Sacerdote Asclepiadèo, inspirato dal Nume, e divenuto, come già dissi, quasi un solo tutto col suo infermo, dormiva, occorrendo, e sognava per esso; locchè, ch'io mi sappia, fin qui non fecero i magnetizzatori pe'loro malati; ma è vero però che questi loro malati, divenuti che sieno *chiaro-veggenti*, arrivano a tanto di poter dire in sogno qual presidio si convenga non solo alla propria malattia, come gl'*incubanti* di una volta, ma a quella altresì di un altro infermo posto in relazione con essi, in quella guisa stessa che Aspasia ci raccontò avere il giovanetto Alessandro conosciuto in sogno il rimedio che riuscir dovea salutare per l'amico Tolomeo.

Massima fondamentale della recente dottrina sul magnetismo animale si è la seguente: *Il rapporto simpatico che vige fra il magnetizzante ed il magnetizzato nasce dal contatto mutuo delle due sfere sensitive, per cui l'una vicendevolmente penetra nell'altra. Il sistema nervoso del primo quasi si prolunga e finisce colla sua periferia in quello del secondo, che lo accoglie e col suo proprio lo amalgama, di maniera che da ambedue i sistemi risulta un solo grande sistema, dal quale il principio di azione ritrovasi nel magnetizzatore, come l'azione stessa si sviluppa nel magnetizzato* (1).

Posta adunque tanta corrispondenza di mutuo influsso fra il magnetizzatore ed il magnetizzato, che maggiore certamente esser non ve ne poteva neppure fra gl'*incubanti dell'Asclepio* e que' sacri ministri, si ha ben diritto di credere che niuna cosa vi abbia di ciò che il Sacerdote un dì faceva pel suo religioso paziente, cui ora operar non potesse un valente magnetizzatore colla virtù propria sopra un infermo squisitamente ad essa sensibile.

L'inesplicabile potere dei nervi s'invoca nella moderna scuola, come già nel tempio di Esculapio s'invocava l'arcana forza del Nume; e poscia si agisce, si maraviglia, e si grida al portento!

Guardimi il Cielo di annoverarmi fra coloro, i quali incautamente pretendono che oggidì pure ai magnetizzanti benigno e possente il

(1) *Bibl. Germanica.* N. I. pag. 186.

cieco Dio stenda tal fiata in mezzo all'opra spontanea inosservata la destra! Io tale certamente non sono da adoperar contro di loro quelle armi stesse, con cui Aristofane mosse sul greco teatro la guerra fatale del ridicolo agli Asclepiadèi!

Rispettoso anzi del tutto per la rinascente scuola del magnetismo animale, straniera sempre all'Italia, io volli soltanto far palese quello che intorno alla sua pratica mi conduceva a dire un confronto suggeritomi naturalmente da quel punto d'istoria medica che io aveva preso a soggetto del mio dire; confronto d'altronde, se ben si riflette, onorevole per quella Scuola medesima, giacchè è certo che fra i riti Asclepiadèi nacquero i primi germi della vera medicina.

Dubito però grandemente, oso dirlo, che come dall'antica famiglia Asclepiadèa surse il grande Ippocrate, fondatore primiero della medica scienza, dai moderni magnetizzatori aspettar non si possa del pari un altro uomo capace di estendere oltre gli attuali confini l'arte di curare i mali, giacchè i *sogni dei magnetizzati*, per quanto sin oggi si scorge, offrir non potranno giammai semi così feraci di reale profitto all'egra umanità, siccome il sommo Vecchio di Coo seppe trarne a'suoi giorni dalle *tavolette votive* del tempio di Esculapio!

INTORNO

ALLA DERIVAZIONE DELLA PAROLA

SIFILIDE

MEMORIA

LETTA ALL'ACCADEMIA DI PADOVA LI X. APRILE MDCCCXXIII.

DA GIUSEPPE MONTESANTO

Chiunque troppo francamente s'inoltra nel folto gineprajo delle etimologìe, raro avviene che non inciampi, e che n'esca senza il disonore di qualche caduta.

Un esempio di tal fatta ci offre appunto, se non erro, lo Swediaur, uno dei più illustri moderni scrittori sulle malattie veneree, quando si avvisa di fissare la derivazione della parola *Sifilide*, con la quale suolsi in oggi da' medici di ogni nazione denominare quella malattia che comunemente un tempo fra gl'Italiani chiamavasi coll'improprio nome di *morbo gallico*, e fra alcuni stranieri di *morbo napoletano*.

La voce Sifilide *sembrami derivata* (dice Swediaur nella sua opera sulle *malattie sifilitiche*) *dalle parole* sös porcus, *e* philia amor, *come se si dicesse* amor porcinus, *amor porcino, amor sozzo, o malattia proveniente da un coito impuro* (1); e in altro luogo della stessa opera: *la* malattia sifilitica, *ovvero la sifilide, dalle voci* sös porco, *e* philia amore, *cioè amore sozzo o impuro* (2).

Ma siccome per rilevantissimi motivi si fa palese l'erroneità di simile sentenza, così io mi propongo di ragionare circa tale argomento, affinchè se la voce *Sifilide* nacque tre secoli or sono in Italia,

(1) *Traité complet des maladies vénérieuses*. Paris 1809. Vol. I. pag. 31.

(2) Op. cit. vol. II. pag. 1.

qui pure si mostri di conoscerne ancora meglio che altrove la sua vera origine ed il suo primitivo valore.

Dissi che da rilevantissimi motivi risulta la fallacia dell'assegnata etimologìa, e volli con ciò sin dalle prime accennare che, posta da parte ogni grammaticale contesa, io intendo di conseguire la meta, scegliendo quel cammino che mi viene segnato dai fatti alla storia medica appartenenti.

Volgeva, come è noto, al suo fine il XV. secolo quando si diffuse per le contrade di Europa quel malore che, tanto spaventevole ne' suoi effetti, quanto occulto da prima nelle sue cagioni, sembrava minacciare all' umana stirpe l'estremo eccidio.

I medici di ogni paese si applicarono tosto con ogni possa ad indagarne l'indole, ad osservarne i progressi, ed a tentarne la guarigione.

Gl' Italiani, che nelle opere dell'ingegno non furono mai fra i secondi, pubblicarono sul cadere di quel secolo medesimo dottissimi scritti intorno al nuovo morbo sterminatore; così fecero, per nominare i più distinti, Marcello Cumano, Nicolò Leonicino, Michele Montesoro, Alessandro Benedetto, Bartolommeo Montagnana, Antonio Beniveni; e poco dopo Giacomo Berengario da Carpi, sì celebre fra gli anatomici del suo tempo, acquistossi fama grandissima e somme ricchezze mercè le prodigiose sue cure mercuriali.

Frattanto l'immortale Fracastoro accingevasi a cantare in elegantissimi versi latini il funesto evento, di già reso comune a gran parte del mondo.

Fu prima del 1521 che Fracastoro intraprese a comporre l'aureo suo poema *De morbo gallico*, e poco dopo quest'epoca i dotti d'Italia ne leggevano avidamente i due primi libri manoscritti, giacchè messer Pietro Bembo, scrivendo di Padova al Fracastoro a' XXVI. di novembre 1525 gli dice: *Molto volentieri ho veduto il vostro poema, datomi da messer Leonico insieme con le vostre lettere; e molto di buona voglia e con sommo piacer mio l'ho veduto. E come che altra volta* (notisi bene) *un altro esempio di lui, toltovi nascostamente, mi venisse veduto due o tre anni sono, pure con quella avidità che avrei fatto se mai veduto non l'avessi ec.* (1).

(1) *Hieronymi Fracastorii, Adami Fumani Carminum.* Edit. II. Patavii 1733 in 4.° apud Cominum. Vol. I. pag. 59.

Ma fu solamente nell'agosto del 1530 che uscì per la prima volta colle stampe in Verona il poema medesimo, interamente compiuto e diviso in tre libri, col titolo: *Hieronymi Fracastorii Syphilis, sive Morbus Gallicus, ad Petrum Bembum.*

Ora si chiegga: può veramente il Fracastoro con questa voce *Syphilis*, posta in fronte al suo celebratissimo poema, aver voluto alludere a ciò che lo Swediaur suppone racchiudersi nella ricordata etimologia?

Fuvvi alcuno che innanzi il Fracastoro facesse uso di quella parola per denominare il *morbo gallico*, o qualunque altro malore?

E donde il Fracastoro la trasse, s'egli ne fu l'inventore?

Per rispondere a questi tre quesiti, ne' quali propriamente si risolve l'argomento che presi a trattare, avrò ricorso non solo a ciò che quel grande ingegno finse ne' suoi sublimi versi, ma a quello pure ch'egli insegnò nel suo famoso trattato *De morbis contagiosis*, onde far sì che il medico venga, per così dire, a commentare ed illustrare, ove occorra, il poeta, la di cui vereconda Musa avrebbe per avventura potuto celare sotto mistico velo quelle notizie che altrove il filosofo doveva necessariamente esporre in tutta la loro luce.

Tre, come accennai, sono i libri che compongono il poema *La Sifilide.*

Ne' seguenti elegantissimi versi, co' quali incomincia il primo libro, espone l'autore ciò di che egli a cantare si accinga, e traccia in essi l'ampia via, per la quale intende di spiegare il suo volo.

Qui casus rerum varii, quae semina morbum
Insuetum, nec longa ulli per secula visum
Attulerint: nostra qui tempestate per omnem
Europam, partimque Asiae, Libyaeque per urbes
Saeviit: in Latium vero per tristia bella
Gallorum irrupit, nomenque a gente recepit:
Necnon et quae cura, et opis quid comperit usus,
Magnaque in angustis hominum solertia rebus,
Et monstrata Deûm auxilia, et data munera caeli,
Hinc canere, et longe secretas quaerere caussas

Aëra per liquidum, et vasti per sidera Olympi
Incipiam: ..... (1).

Dopo una breve apostrofe al Bembo, dalla quale si rileva che il Fracastoro stava scrivendo innanzi la morte del gran Leon X., succeduta nel 1521, il Poeta, invocata la Dea Urania, così le dice:

Dic, Dea, quae caussae nobis post secula tanta
Insolitam peperere luem? ..... (2).

e ripieno quindi delle idee astrologiche allora dominanti, viene poscia accusando il maligno influsso delle stelle come cagione dell'insorta malattia.

= Havvi al di là dei mari (egli dice) un popolo novellamente scoperto, ove questa lue fatale regna da lunga età, e la perdona a pochi; ma il suo reo seminìo non venne a noi di colà, nè fu il commercio con quella gente lontana, che ci recò tanto flagello.

Fra di noi si vide (egli prosegue) svilupparsi tal morbo più e più fiate spontaneamente, ed aggredire persone non prima tocche da contagione veruna. Nè avrebbe potuto (soggiugne) il pestifero germe percorrere, pel solo commercio degli uomini, in così breve tratto di tempo così ampie e fra di loro discoste regioni.

Varia è la natura (continua Fracastoro) in tutte le sue produzioni, e leggi diverse regolano lo sviluppo di que' semi donde nascon le cose. Alcune con spessa vicenda si rinnovano, ed altre giacciono occulte per molti e molti secoli prima di comparire sulla fac-

(1) Ad ogni passo originale di Fracastoro riporterò i corrispondenti versi della versione della *Sifilide* di Vincenzo Benini Cologoese, come il più felice fra i molti traduttori di quel poema. Vedi la citata edizione Cominiana.

Quali varj accidenti e quali semi
Abbian prodotto un insueto morbo,
Nè dopo lungo andar d'anni e di lustri
Visto da alcun; ch'a' tempi nostri invase
Europa tutta, e le cittadi in parte
D'Asia e di Libia; furibondo poi
Il Lazio assalse per le acerbe guerre
De' Galli, e prese dalla gente il nome;
Qual cura insieme e quai trovò soccorsi
L'esperienza e la solerzia umana,
Maravigliosa ne' difficil casi;
Gli ajuti dagli Dei mostrati, e i doni
Dal Ciel concessi or io cantare intendo,
E l'occulte cagion nel liquid'aere,
E infra le stelle dell'immenso Olimpo
Cercar da lungi; .....

(2) *Dimmi, o Dea, quali a noi cagion portaro,*
Dopo sì lungo raggirar di lustri,
Quest' insolita peste? .....

cia della terra, o nell'aria, o in mezzo ai mari. E così avviene pure dei morbi, poichè taluno, dice il Poeta,

Et faciles ortus habet, et primordia praesto:
Rarius emergunt alii, et post tempore longo
Difficiles caussas et inextricabile fatum,
Et sero potuere altas superare tenébras (1). =

Tale, a parere di lui, è appunto quella lue, di che egli canta i lagrimabili effetti, la quale, siccome ei crede, avrà bensì esistito anche tra di noi in remotissime età, figlia di quelle lente cagioni stesse che più tardi la riprodussero; ma il tempo ne cancellò persino la memoria.

. . . . . *quoniam longaeva vetustas,*
Cuncta situ involvens, et res et nomina delet:
Nec monumenta patrum seri videre nepotes (2).

Indi spargendo dei più eletti fiori poetici i campi vastissimi delle astrologiche illusioni, e mescendovi qua e là con mirabile artificio alcune speculazioni degne di un medico filosofo, il Fracastoro conclude, che dall'aria per forza fatale delle celesti costellazioni venne tal peste.

. . . . . *cujus caelestis origo est:*
Quae, sicut desueta, ita mira erupit in auras (3).

Che se vogliasi adesso consultare quello che l' autore medesimo ci lasciò scritto nel suo trattato dei *morbi contagiosi*, ove ragiona sulle cagioni del *morbo gallico*, troveremo ivi pure confermate appieno queste sue dottrine.

= Sebbene (egli dice) nella maggior parte degl'individui la malattia passasse per opera del contagio, si osservò tuttavia che innumerevoli altri la contrassero senza che si potesse punto incolparne questa cagione. Sarebbe stato possibile d' altronde che in così breve spazio di tempo questo contagio, che per sè è lento, e difficilmente

(1) *Veggionsi di leggieri, e facilmente*
Nascono, ed hanno i lor principj in pronto.
Ma taluno ve n'ha che rado emerge,
Nè, se non tardi, e dopo un lungo giro
Di tempo e d'anni superare ei puote
Le cagioni difficili e lontane,
L'inestricabil fato e i foschi orrori.

(2) . . . . . *perchè l'età vetusta*
Di ruggine ricuopre il tutto, e perde
Le cose e i nomi; nè degli avi antichi
Videro le memorie i tardi figli.

(3) . . . . . *che i suoi principj*
Trasse dal cielo; e nell'neree piagge
Maraviglioso e inusitato apparse.

invade, si diffondesse per così ampie terre dopo essere stato prima recato in Ispagna da una nave, poichè consta che contemporaneamente, o con piccolo intervallo, questa infezione fu veduta sorgere e in Ispagna e in Francia e in Germania, e per tutta quasi la Scizia? =

E poco dopo prosegue: = Fra i morbi nuovi, e che lentissimamente riproduconsi, fa d'uopo annoverare il morbo gallico, poichè e le sue cause ed i suoi principj sono appunto di quelli che raramente hanno luogo. Deggiono inoltre essere di tal indole da affettare non solo molti individui ad un tempo, ma altresì da agire sopra molta estension di paese; locchè certamente non può essere proprio di verun' altra cagione, tranne la costituzione atmosferica. =

In fine conchiude: = Superiormente poi si è mostrato che così grandi e singolari cose possono dagli astri essere tra noi prodotte allorchè parecchi di essi si congiungono fra loro; e simile unione delle tre maggiori stelle accadde per certo nell' età nostra, di Saturno, cioè, di Giove e di Marte; la quale congiunzione di rado avviene; e quando succede, produce sempre effetti grandissimi, e perchè quelle stelle sono potentissime per loro stesse, e perchè inoltre questa unione dura a lungo, a cagione principalmente del lento moto di Saturno e di Giove; per lo che gli astrologi predissero ognora, osservando tale unione, nuovi e gravissimi morbi. Ciò adunque è quello che di più probabile vi ha a dire intorno l'origine di così fiera contagione. = (1).

Nè coll' opinare in tal guisa il Fracastoro allontanavasi punto da que' principj che allora dominavano nelle scuole di medicina; imperciocchè Saturno, il divoratore dei neonati, riguardavasi da molti come apportatore di tale pestilenza; altri ne accusavano la sua congiunzione con Marte nel segno della Vergine o de' Gemelli; o quella di Giove e di Saturno nel segno dello Scorpione, avvenuta l'anno 1484; o l'opposizione loro nell' anno 1494; o la congiunzione di Saturno e di Marte nell' anno 1496 (2).

Era allora, come ben si scorge, quel tempo avventuroso pei medici, in cui essi potevano chiamare gli astri in loro soccorso, e, di-

(1) *Aphrodisiacus, sive de lue venerea, in duos tomos bipartitus.* Lugd. Batav. 1728, in fol. Vol. I. pag. 201 e 202.

(2) Sprengel, *Istoria della Medicina.* Volume IV. pag. 430-431.

rei quasi, farli complici dei proprj errori, e proclamarli quai maligni artefici di que' morbi che l'arte tentava indarno di debellare.

Ma seguendo così fedelmente, come faceva Fracastoro, i dettami della Scuola astrologica, e ripetendo dalle sfere celesti la cagione della nuova lue, ed insegnando che il solo generale influsso dell'aria poteva avere in tante parti prodotto contemporaneamente quel morbo, avrebbe poi egli voluto al morbo stesso imporre tal nome, che significasse essere la sua origine tutta terrestre, circoscritta e parziale?

Ciò realmente non può dirsi senza supporre una manifesta contraddizione, ed una strana incoerenza fra il suono delle parole usate dal Fracastoro ed i suoi insegnamenti.

Fa d'uopo rammentarsi, a maggiore appoggio di quanto io espongo, ch'egli scriveva in un'epoca, nella quale era ancora sì comune la credenza, che il morbo gallico potesse coll'alito solo appiccarsi altrui; chè il sommo istorico Hume ci racconta essere nel 1529 stato il cardinale Wolsey, primo Ministro di Enrico VIII., accusato innanzi la Camera alta d'Inghilterra di aver parlato all'orecchio del Re, sapendo di trovarsi infetto di quella malattia (1).

Concluderò quindi, essere contraddetto dalla sana critica quanto lo Swediaur opina circa l'etimologia della parola *Sifilide*, ed oserò affermare, che non già per finzione poetica, ma bensì per vero spirito di scuola il Fracastoro in sul finire del primo libro, dopo avere con vivissimi colori descritti gli effetti luttuosi della ria pestilenza, tutti poi ricordando i disastri che per la guerra portata in Italia da Carlo VIII. re de' Francesi questa bella contrada ebbe a soffrire nell'epoca stessa, in cui comparve il nuovo morbo, prorompe in quei dolentissimi versi:

Ergo hanc per miseras terras Saturnus agebat
Pestem atrox, nec saeva minus crudelis et ipse
Miscebat Mavors, conjunctaque fata ferebat.
Quippe lue hac nascente, putem simul omnia diras
Eumenidas cecinisse fera et crudelia nobis.
Tartareos etiam barathro dira omnia ab imo

(1) Hume, *Istoria d'Inghilterra*, tom. IV. pag. 451.

Excivisse lacus, Stygiaque ab sede laborem,
Pestemque, horribilemque famem, bellumque, necemque.
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
An stragem infandam memorem, sparsumque cruorem
Gallorumque, Italûmque pari discrimine, quum jam
Sanguineum, et defuncta virûm, defunctaque equorum
Corpora volventem, cristasque atque arma trahentem
Eridanus pater acciperet rapido agmine Tarrum?
Te quoque spumantem, et nostrorum caede tumentem,
Abdua, non multo post tempore, te pater idem
Eridanus gremio infelix suscepit, et altum
Indoluit tecum, et fluvio solatus amico est.
Ausonia infelix, en quo discordia priscam
Virtutem, et mundi imperium perduxit avitum.
Angulus anne tui est aliquis, qui barbara non sit
Servitia, et praedas, et tristia funera passus?
Dicite vos, nullos soliti sentire tumultus,
Vitiferi colles, qua flumine pulcher amoeno
Erethenus fluit, et plenis lapsurus in aequor
Cornibus, Euganeis properat se jungere lymphis (1).

(1) *Un tal contagio adunque il rio Saturno*
Per le terre infelici iva spargendo,
Nè men crudel destino il fiero Marte
Traea con questo in un confuso e misto.
Però cred' io che all' apparir di tale
Contagion l' Eumenidi spietate
Tutti insieme i crudeli e i tristi eventi
N' abbinn predetto; e che d' Averno i laghi
Abbiano tratti dai profondi abissi
Tutti gli amari suoi, tutti i suoi toschi,
Peste, fame, disagi, e guerre, e morti.
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
Forse racconterò l' infande stragi,
E 'l sangue sparso con egual periglio
D' Itali e Galli, allor che al Po sen corse
Sanguigno il Tarro, che volgea sossopra
D' uomini e di cavalli estinti corpi,

Per ciò poi che appartiene al secondo quesito, diretto a conoscere chi abbiasi ad avere per inventore della parola *Sifilide*, dirò solo che non havvi alcuno, anche il meno versato nella storia dell'arte medica, il quale ignori essere stato realmente il Fracastoro quegli che il primo usò di tale parola.

Innanzi lui questa voce non aveva suonato sulle labbra di verun medico per indicare veruna malattia, e molto meno quella di cui io ragiono; ond'è che lo stesso Fracastoro, annoverando nel suo trattato *De morbo gallico* i nomi diversi ad esso imposti, ed accennando il motivo per cui erano stati adottati, dice semplicemente, alludendo al suo poema: *nos in nostris lusibus appellavimus Syphilidem;* nè punto si arresta a ragionare sul significato, o ad illustrare l'origine di tal voce, bastandogli, a quel che sembra, di avvertire ch'egli aveva dato un nome novello al morbo in discorso.

A comprovare il che servirà pure, non v'ha dubbio, quanto restami a dire intorno all'ultimo quesito: donde, cioè, il Fracastoro traesse la parola *Sifilide?*

E qui emmi d'uopo richiamare di nuovo al pensiero le bellezze peregrine del suo poema.

Non parlerò del secondo libro, ove si espone con maestria mirabile la cura necessaria agl'infetti, e viene poscia celebrato il potere del mercurio; favoleggiando con virgiliani modi, che la ninfa Lipare, cui sono date in custodia le sotterranee vòlte de' monti della Stiria, ove quel metallo esiste, immergesse per tre fiate nel sacro fonte argenteo Ilcèo, per tre fiate ne lavasse l'infermo corpo, e gli ridonasse la smarrita salute, insegnandogli così per qual via egli avrebbe potuto trarre anche gli altri da sicura morte.

Quello che fa al proposito mio si è il terzo ed ultimo libro del poema. Esso è principalmente destinato a cantare le lodi del Legno

E che seco traea con rapid' onde
Celate ed arme? E te spumante e gonfio
Per la strage de' nostri, Adda, nel grembo
Il medesimo Po misero accolse
Tra brieve tempo, e si condolse teco
Forte, e te consolò con l'onde amiche.
Povera Italia! ecco il valore antico
E'l superbo del mondo avito Impero
La discordia ove trasse! Havvi in te forse
Angolo alcun, che barbare sofferto
Non abbia servituti, e prede, e morti?
Ditelo, avvezzi a non sentir tumulti
Voi, vitiferi colli, ove trascorre
L'Ereteno gentil con le bell'acque,
E d'unirsi all'Euganee onde s'affretta,
Per declinar con piene corna in mare

guajaco, nel quale tanto confidavasi un tempo per la guarigione degl' infetti di *morbo gallico.*

Finge quivi il Poeta che, giunti gli Europei in America, ove quella pianta cresce spontanea, e visti quai religiosi riti in un giorno solenne compiessero quegli abitanti in mezzo ai boschi di quell' arbore per essi sacra, chiedessero al Re americano, di cui già, convivendo insieme, avevano appreso la lingua, ragione di quella pompa singolare.

Sifilo (rispose il Re), pastore delle gregge di Alcitoo sovrano dell' Atlantide, lasso un giorno di sostenere la sferza de' cocenti raggi del sole, e deplorando che i numerosi armenti da lui custoditi mancassero per l' estiva arsura del necessario ristoro, ardì insultare con empj modi il Sole, negando di più sagrificare a lui, qual comun Padre e Nume. Ad Alcitoo suo re, Sifilo invece innalzò altari ed arse incensi, e lui imitarono pastori e villani; dopo di che, prosegue il narratore americano,

Vidèrat haec, qui cuncta videt, qui singula lustrat,
Sol pater, atque animo secum indignatus, iniquos
Intorsit radios, et lumine fulsit acerbo.
Aspectu quo Terra parens, correptaque ponti
Aequora, quo tactus viro subcanduit aer.
Protinus illuvies terris ignota profanis
Exoritur. Primus, regi qui sanguine fuso
Instituit divina, sacrasque in montibus aras
Syphilus, ostendit turpes per corpus achores.
Insomnes primus noctes, convulsaque membra
Sensit, et a primo traxit cognomina morbus,
Syphilidemque *ab eo labem dixere coloni* (1).

(1) *Tai cose vide il Sol, che vede il tutto,*
E il tutto alluma; ed in suo cor sdegnoso
Vibrò nemici raggi, e lume sparse
Maligno. Al qual aspetto i campi ondosi
Del mar, la terra e l'aria di veneno
Si accese. Immantenente ignota apparve
Contagion su la profana terra:
E Sifilo, che al Re col sangue sparso
Instituiti i sacrifizj, e alzati
Su i colli avéa gl'infami altar, fu il primo
Nel corpo a dimostrar l'ulcere immonde.
Ei fu il primo a sbandir dalle sue notti
Il sonno, ed a sentirsi i membri attratti;
Onde il malor trasse dal primo il nome,
E la peste Sifilide *chiamaro*
Da lui gli abitatori.....

A che dunque cercare altrove l'origine della voce *Sifilide*, se Fracastoro istesso ce ne istruisce, e ci addita nello sciagurato Sifilo colui onde la malattia ebbe principio e nome?

Parmi che la semplice lettura di quanto il Fracastoro ci lasciò scritto nel suo poema *La Sifilide*, ed il brevissimo cenno che nel suo *Trattato del morbo gallico* ei fece sul nuovo nome da lui impostovi, provi abbastanza ch' egli non credeva che quella voce offrir potesse soggetto a commento veruno, e che non intendeva poi di dare con essa spiegazione alcuna sulla natura e sul modo di propagarsi del morbo, e molto meno ammetterne giammai una, la quale racchiudesse idee non punto conformi alle sue dottrine.

E qui mi cade il destro di riflettere, che confrontando quello che contiensi nel tante volte citato poema, risulta del pari doversi dubitare assai sopra quanto l'esimio Conte Cav. Luigi Bossi dice intorno a quel poema medesimo in una di lui annotazione alla sua traduzione della Vita di Leon X., composta da Guglielmo Roscoe.

Non so bene (scrive il Bossi) *se alcuno abbia esposto una riflessione che far si potrebbe sulla scelta del nome e sul disegno primordiale del poema celebre di Fracastoro. Invece di scegliere qualche soggetto più trito dell'antica mitologia, quel poeta è andato a cercare un pastore dell'Atlantide, un Re dell'Atlantide, ed una vendetta dell'Apollo Atlantico. Non potrebb'egli dubitarsi che in questa preferenza accordata ad una mitologia poco nota, o almeno poco comune, si ascondesse una segreta allusione dell'autore alla scoperta dell'America allora recentissima, ed alla malattia venerea che si pretende essere stata di là portata dai primi navigatori? Certo è che non si sarebbe meglio potuto indicare la provenienza di quella malattia dal nuovo Continente, che colla introduzione di una mitologia atlantica* (1).

Lungi il Fracastoro dall'aver voluto nel suo poema alludere semplicemente alla scoperta dell'America, ivi piuttosto ne parla senza velo alcuno, e racconta ciò che gli Europei, giunti ai lidi del nuovo mondo, videro cogli occhi proprj, e ciò che appresero da quegli abi-

(1) *Vita e Pontificato di Leon X. di Guglielmo Roscoe, tradotta e corredata di annotazioni e di alcuni documenti inediti dal Conte Cav. Luigi Bossi.* Milano 1817, vol. VII. pag. 156. Ann. (*a*) del Traduttore.

tatori circa il morbo che da tanto tempo affliggeva quelle remote contrade, e circa i prodigiosi effetti del guajaco per ottenerne la guarigione.

Non è per una felice allusione, ma per necessaria convenienza istorica, che Fracastoro al Re del popolo nuovamente scoperto fa raccontar casi, pronunciar nomi, e venerare divinità non comuni a verun popolo dell'antico mondo; chè altrimenti strana cosa certamente sarebbe stata quella di sentire un Re di genti poste al di là del mare atlantico, appena appena scoperte, parlare come fatto avrebbe o un Fenicio, o un Egizio, o un Greco.

Se il Fracastoro non dovea far dire al Re americano ciò che questi dir non poteva, non però ne viene ch'egli volesse così indicare essere di là venuto in Europa il nuovo morbo, mentre abbiamo già veduto com'egli fosse anzi di contrario avviso.

Non tacerò per ultimo, che lo stesso nome del pastore di Alcitoo, che chiamavasi *Sifilo*, aver non si dee, per le già esposte ragioni, come suono di legittimo conio greco, mentre se tale fosse stato, sconveniva alle circostanze del luogo e della persona, su cui tutto si appoggia il macchinismo poetico del terzo libro, ove vengono narrati i tristi casi di quel pastore.

L'insigne letterato e grecista profondo Lilio Gregorio Giraldi di Ferrara, scrivendo il suo primo dialogo *Sui poeti dell'età sua*, cioè di quella medesima età in cui vivea il Fracastoro, disse che da una voce barbara questi avea preso il nome de'suoi tre libri *De morbo gallico: ipse a barbara voce Syphilida vocat.*

Dal che ne sorge per diritta conseguenza, essere non solo fallace l'etimologia dataci dallo Swediaur, ma ogni altra pure, la quale sia fondata sulla supposta greca derivazione della voce *Sifilo*, come sarebbe quella di *Sin et phylia, quasi concordiae et amicitiae venereae partum*, seguita dal Falloppio, dal Sauvages e da altri; o quella di *Syphalos, deformis*, a cagione de' guasti che sulla faccia soleva ne'suoi principj presto recare tale malattia; la quale ultima etimologia, sebbene proposta da alcuni in passato, e sebbene dichiarata per la più probabile dal Mélin (1), pecca tuttavia altresì in questo, che

(1) *Magasin Encyclopedique.* Janvier 1803, pag. 54.

attribuisce al pastore delle gregge di Alcitoo tal nome, che alla deformità del suo corpo alludea anche prima ch'egli provato avesse gli effetti dell'ira celeste, e quando il bel fiore di gioventù e la natìa robustezza rendevano per anco a lui cara la vita, e gradito altrui il suo aspetto.

Tali sono quelle notizie e quelle riflessioni che in proposito di una voce resa omai sì comune fra i medici, e così spesso pur ripetuta a' dì nostri anche da molti infermi, mi parvero non affatto indegne di essere qui ricordate.

PARTO PER L'ANO

OSSERVATO NELL'ANNO MDCCCXXI.

LEZIONE ACCADEMICA

DI

VINCENZO GAETANO MALACARNE

LETTA NELLA SEDUTA DEL GIORNO XIII. GIUGNO MDCCCXXIII.

„ . . . . Imperocchè le tonache del nostro corpo non sono
„ mica come il vetro o il metallo impenetrabili, ma rare e
„ spugnose, inzuppansi ben elleno a poco a poco di que-
„ gli umori che d'intorno vi allagano.

SANTORINI GIO. DOMENICO. *Istoria di un feto estratto felicemente dalle parti deretane.* Venezia 1727.

Mi corre oggi l'obbligo, o valorosi Accademici, di soddisfare al mio peso, intrattenendovi con la lettura di qualche produzione, la quale per alcun modo aggiunga qualche frutto o fiore o fronda ad alcun ramo delle scienze, delle lettere o delle arti; e se ciò non si può, almeno rechi alcun diletto, o non venga a noja.

Al primo intento io non aspiro; quanto al secondo, la professione che esercito, e che da me esige tutto il mio tempo, mi scusa abbastanza, giacchè non versa mai sopra oggetti ameni e dilettevoli; e d'altronde io spero di evitare l'ultimo scoglio, calcolando moltissimo sulla cortesia vostra, dottissimi Accademici, e sulla brevità del mio ragionamento, che si potrà per avventura meritare qualche attenzione dai cultori delle cose naturali, perchè si aggira su di una rara aberrazione patologica di nobilissima e primaria funzione del corpo umano; perchè si tratta di morbo gravissimo, che minacciò contemporaneamente la vita di due individui, e perchè entra questa malattia nel novero di quelle che Areteo e Celio Aureliano ci

insegnarono a collocare fra le croniche, sulle quali tanto sudarono poi Tralles, Morton, Portal e Dumas, per tacere di molti altri non meno insigni scrittori; malattie, la di cui recondita, proteiforme e refrattaria indole costituisce uno degli scogli più temuti nella pratica medica, contro cui vengono a miseramente naufragare i più nobili tentativi, e le speranze le meglio fondate sulle più inconcusse teorie, sulla conosciuta efficacia de' medicamenti, e sulla possanza della mano chirurgica, armata di ferro salutare.

Le difficoltà ed il tardo avanzamento nello studio di queste malattie deriva forse dalla lunghezza stessa del morbo, e dalle poco percettibili mutazioni che offre da un giorno all'altro l'ammalato; forse da ciò che l'infermo suole annojarsi del medico che non lo guarisce, e ne chiama un altro; dal che ne deriva per lo più, che se poco conosceva la intima essenza del male il primo, che non potè vederne gli ulteriori sviluppi, meno la conosce il secondo, che non ne esaminò i primordj; forse vi ha che fare il pregiudizio che regna presso alcuni e medici e ammalati quanto al pericolo di guarire certe malattie, pericolo che ormai ha ridotto il Raimond al suo giusto valore; ma più di tutto io penso che vi abbia che fare la immutabile legge che ci condanna tutti a morire di acuto o di cronico male.

Per quanto però sia inevitabile cotesto nostro destino, tenta il medico di procrastinarne l'adempimento, per quanto in lui sta; e siccome la osservazione è la base dell'arte medica, e quanto più rare e strane sono le malattie, tanto più gelosamente se ne debbono registrare i fenomeni, perchè se ne possano spiegare gli eventi, e perchè ne' venturi casi, che vi avranno analogìa, posseda il codice terapeutico i rimedj da adoperarsi; perciò ho divisato di presentarvi, dottissimi Signori, la descrizione de' fenomeni che accompagnarono nell'anno 1821 un parto che, non potendo effettuarsi per le consuete vie genitali della donna, venne per le sole forze della natura mandato a compimento pel podice, rimanendone la madre superstite e sana.

Angela, moglie da tredici anni a questa parte di Paolo Cesaretti, della città di Acquapendente negli Stati Pontificj, dell'età circa di 29 anni, era di temperamento astenico, indebolito dalla privazione de' beni di fortuna, e dalla necessità di condurre una vita disagiata, dovendo prestarsi ai faticosi lavori della campagna in ajuto del suo

marito, dal quale restò incinta pochi giorni dopo la celebrazione del matrimonio, perchè dove si tratta di riproduzione della specie manda natura tal grido, che assorda le voci della miseria, del pericolo, della fame, del dolore, e copre con un verde manto di speranza tutto ciò ch'è estraneo alla grande opera della procreazione.

La gravidanza progredì con l'ordine naturale, e senza alcuno straordinario accidente che meritasse osservazione; ed alla fine partorì felicemente, dando alla luce una bambina che vive tuttora, e gode perfetta salute.

Tre anni dopo il primo parto restò nuovamente incinta; e neppure in questa seconda gravidanza vi fu punto di particolare menzione meritevole quanto alle mediche o chirurgiche osservazioni; se non che giunta al settimo mese si sconciò (senza causa manifesta, oltre alle già mentovate, relative al metodo di vita inerente alla di lei condizione povera e laboriosa), si sconciò, io dico, di un'altra bambina, viva la quale, stante il racconto della madre, era tutta livida e nerastra, e dopo di avere poppato, rigettava dalla bocca il latte misto a sangue aggrumato, ed in tale stato visse per lo spazio di undici giorni.

Passati allo incirca cinque mesi dopo la sconciatura or ora riferita, tornò ad ingravidare per la terza volta; e neppure in questa terza gravidanza vi fu alcun sintomo particolare fino al terzo mese; alla quale epoca però le sopraggiunse una emorragìa uterina che durò per lo spazio di un mese, e terminò con l'aborto di un bambino che visse non ostante 24 ore.

Tornò ad ingravidare per la quarta volta, e pei tre primi mesi si comportò abbastanza bene al solito; ma nel quarto si ruppero e sgorgarono le acque dell'*amnios*, e tosto comparve una mediocre emorragìa, che, senza essere molto imponente, era però accompagnata da doglie alle reni, che insistettero per oltre ad un altro mese, nè cessarono sennonchè coll'abortire due feti mascolini morti: ciò fu in sul terminare del mese di gennajo dell'anno 1815.

Qualche tempo dopo (non ricordandosi la donna il preciso) tornò ad essere gravida per la quinta volta; e durante la gravidanza, nulla ebbe a patire di straordinario. Intorno al mese di marzo del seguente anno 1816 comparvero leggiere doglie, alle quali tennero

dietro tre assai violenti senza alcun risultamento, ed indi disparvero del tutto, e così terminò l'affare nel giro di due ore. Questa vicenda pose in agitazione i congiunti, i quali di concerto coll'allevatrice Lucia Bertuccini chiamarono in soccorso il chirurgo operatore sig. Vincenzo Grilli, per la di cui gentilezza venni, finch'egli viveva, consultato sulle circostanze che accompagnavano questo fatto patologico.

Informò la mammana il chirurgo delle passate doglie, e della rottura delle acque prima del di lei arrivo; del che era stata assicurata dalla inferma, la quale dichiarava di avere sentito un certo crepito, ed indi colare le acque, e che in fatti l'aveva trovata tutta bagnata: soggiunse inoltre l'allevatrice, che erano comparsi alcuni segni sanguigni, i quali avevano contaminato l'ambiente di quella stanza con uno straordinario fetore; e quanto allo stato dell'utero, altro non sapeva ella dire, se non che era molto alto, sì che appena il poteva sentire; che nondimeno aveva riconosciuto l'orifizio perfettamente chiuso. Stante le quali relazioni credette il sig. chirurgo operatore non essere giunta ancora l'epoca giusta del partorire, tanto più che la inferma sosteneva di essere gravida in sesto mese soltanto; ed egli perciò se ne andò pe' fatti suoi.

Le doglie mai più non comparvero, e la inferma non soffrì per allora altro incomodo, a riserva del latte che affluì alle mammelle pel giro di ventiquattro ore. Ma nel giorno seguente fu assalita da febbre gagliarda puerperale con sintomi nervosi, che intensi bersagliandola per due giorni, vennero invitati a conferenza medica, oltre il citato ostetrico, i signori professori Laurenti e Borgassi, amendue medici di quella città; ed avendo esaminato il ventre della donna, rinvennero in quella regione che corrisponde all'utero un tumore duro e resistente, con direzione un po' verso il lato destro; il qual tumore, perchè appariva assolutamente immobile, a fronte delle più accurate osservazioni, indusse que'signori consulenti a pronosticare trattarsi senza dubbio di un corpo estraneo, sul quale, attesa appunto quella costante immobilità, non si poteva con precisione decidere se fosse o no un vero feto. L'utero intanto conservava sempre la medesima situazione che ho accennato poc'anzi, e senza che al muso di tinca apparisse il menomo cambiamento. Soffriva intanto l'inferma un acuto ed insistente dolore nella regione laterale destra del ventre.

Si deliberò, per unanime sentimento dei signori medici e chirurghi consulenti, quello che si suol deliberare in simili casi d'indole anomala e recondita dai più sinceri e prudenti, vale a dire di rimetterne la decisione al tribunale del tempo, e di stare attentamente osservando di quali spedienti stia per valersi la medicatrice natura ove non si fa luogo a' medicamenti, nè ad operazioni.

Diffatti cessò del tutto la febbre; ed il dolore nella parte laterale destra del ventre si mitigò in maniera tale, che la donna potè riassumere i suoi consueti esercizj, nè più ebbe mestieri nè di allevatrice, nè di ostetrici, nè di medicine, contentandosi essa di sentirsi il ventre un poco grosso e rilassato nella parte inferiore.

Dopo quindici giorni circa si accorse che scaturiva dalle parti pudende uno scolo abbondante di sostanze viscose verdognole, tramandanti un puzzo nauseante come di muffa. Ciò appariva nel giorno in abbondanza; e nella notte, stando in letto, rendeva una piccola quantità di sangue. Nello evacuar le orine venivano queste intorbidate da filamenti membranacei, non senza qualche ardore molesto. Durò questo spurgo per lo spazio di tre mesi incirca, diminuendosi gradatamente di giorno in giorno; e nella proporzione con cui scemava la quantità di tali sostanze separate, scemava anco quel dolore, di che la donna si risentiva nella parte laterale destra del ventre; dimodochè se ne trovò del tutto libera allorchè cessarono affatto di scolare le ridette materie. Ritornò nella primitiva salute, e riacquistò le forze; sì che stimò ella di essere perfettamente ristabilita.

Nel mese di giugno dell'anno 1819, senza alcuna causa ed all'improvviso, dopo i soliti espurghi mensuali, che mai l'abbandonarono dopo il matrimonio se non che nel tempo delle gravidanze, incominciò a rendere nuovamente per la vagina delle sostanze fluide, fetidissime e giallognole da principio, poi nerastre, e con esse alcun liquame di carne imputridita e corrotta.

Ricomparve il solito dolore al basso ventre, e persistette per lo spazio di oltre a tre mesi. Passato questo tempo, tutto cessò, vale a dire ritornò a godere buona salute; finchè, passati sette mesi da quest'ultimo incomodo, si trovò novellamente gravida. Allora ricomparve tosto il solito dolore al basso ventre; ed a misura che si avanzava la gravidanza, aumentavasi anco in intensità il dolore, e com-

prendeva maggiore estensione, fino ad invadere la coscia destra, per cui si rese mal fermo e claudicante il moto progressivo. Inoltre si aggiunse difficoltà ed ardore molesto nell' orinare, con senso nojoso e doloroso di peso nel basso ventre.

Continuò in questo stato infelice fino ai primi del mese di marzo dell'anno 1820, ossia durante i tre primi mesi compiuti dall' epoca presumibile del concepimento, e tosto abortì un feto maschio morto e putrefatto; dopo della quale sventura ritornò nella primiera salute, e nuovamente scomparve il solito dolore del basso ventre.

A datare dal principio del secondo scolo delle fetidissime materie, accaduto nel mese di giugno del preceduto anno 1819, non si fece più fino a questa epoca visitare da alcun professore, e soltanto venne assistita dalla mammana Elisabetta Pandolfi, che venne interpellata dopo le infruttuose doglie già narrate poc' anzi.

Ne' primi giorni del mese di ottobre dell'anno 1820 incominciò a soffrire violenti dolori di ventre, i quali, avendo sembianza di colica, determinarono alla imposizione di un clistere la mattina del giorno 8. Nell' eliminarlo per l'alvo, uscì contemporaneamente a poche feccie un pezzo di osso, che per essere stato smarrito non si potè esaminare. Nel giorno 15 ne evacuò un altro, mediante l' assistenza chirurgica, attesa certa aderenza che aveva colle interne parti dell' intestino retto. Nel giorno 22, dopo alcune gocce di sangue, ne rese un terzo; e tosto dopo questa separazione si accorse l' inferma di un quarto, che erasi arrestato in vicinanza dell'ano. Provò essa ad introdurre un dito nel podice; lo sentì di figura rotonda; ma non avendolo potuto afferrare, chè le dita lo aveano anzi respinto indietro, ricorse all'assistenza del sig. chirurgo, il quale, esaminate le due ossa già uscite, le riconobbe appartenenti al cranio; ed infranto l'uno, sembrava appartenere al parietale; intero l'altro, era l'osso temporale sinistro con l'apofisi petrosa. Si accinse tosto ad esplorare la donna; e ciò fu nel giorno 24, alla presenza della signora Pandolfi. Il ventre dinotava al lato destro una durezza mobile, che incominciava due dita trasverse a sinistra dalla *linea alba*, e si estendeva, passando sotto di questa linea mediana perpendicolare, ad occupare quasi tutto il fianco, od ipogastro destro. Maneggiando e contropigiando in diverse direzioni questo tumore con ambe

le mani, sentivasi manifestamente un crepito o scrosciamento di ossa infrante. Esaminata la vagina e l'utero, nulla vi si potè rinvenire di morboso, mentre il tutto era nello stato naturale, a sola riserva d'una lieve obbliquità dell'utero, il di cui corpo trovavasi un poco inclinato verso la parte sinistra. Fatte in fine le dovute indagini nell'ano, nulla vi si potè sentire di straordinario, nè vi si trovò cosa alcuna meritevole di riflessione.

Ritornò il mio amico e collega a visitar la donna nella mattina del giorno 26, e ritrovò che poco prima aveva scaricato parimente per l'ano un altro pezzo di osso, che dalla sua sottigliezza sembrava un altro frammento dell'osso parietale in vicinanza della fontanella.

Nel giorno 28 la visitò di bel nuovo, e seco condusse i signori medici Santarelli e Borgassi, i quali, esplorando all'esterno quel tumore, si accertarono e colle orecchie e colle mani di quel crepito che ivi producevano le scroscianti ossa contenute.

Nel giorno 29 uscì pel podice spontaneamente un pezzo dell'osso occipitale.

Nel giorno 3 novembre, essendo giunto in quella città il sig. medico Grottanelli di Pitigliano in Toscana, intervenne pur esso ad esaminare la nostra ammalata, che appunto in quella mattina aveva separato un altro piccolo frammento dell'apofisi mastoidea, e sanzionò pienamente quanto fino a quel punto erasi dai signori curanti fatto e giudicato.

Nel giorno susseguente, era il 4 novembre, mandò fuori undici coste, un pezzo infranto delle ossa delle estremità, due frammenti di ossa informi, ed altri due pezzi minori. Nel 5 un pezzo del cranio; nel 6 due altri frammenti del cranio, una scapola, due coste, un femore, un frammento di ossa lunghe delle estremità, due pezzi di osso irregolari, e due minori frammenti; e nel giorno 8 uscì un parietale intero.

Nella mattina del giorno 14, esplorato il basso ventre, riscontravasi diminuito di molto quel tumore, tanto che non occupava che il solo ipogastrio destro, ma continuava a sentirsi il crepito delle ossa. I dolori, che la travagliavano segnatamente nella notte, allorchè stava in letto, erano molto diminuiti, nè d'altro lagnavasi che di qualche bruciore nel render le orine alla notte, e nell'evacuare l'intestino.

Continuò sempre nel medesimo sistema di salute fino alla metà circa di gennajo del 1821, senza che si osservasse niente di particolare. Dopo un tal tempo le comparve uno scolo per la vagina, di color nerastro e di odor nauseante, il quale continuò fino alla metà di febbrajo. Frattanto nel giorno primo di febbrajo si portò in Acquapendente l'eccell.mo sig. prof. Silvio Clementi, presidente della Pontificia Accademia ostetrica di Roma, specialmente deputato da quella Università per verificare questo caso, che trovò veridico in tutte le sue parti, e raccolse tutte le ossa che, come vi ho narrato, erano fino a quel punto uscite per l'ano.

Il tumore in quest'intervallo di tempo scese molto in basso a segno che più non si poteva quella massa portare col palpeggiarla ad un lato ed all'altro, e piuttosto era ancora possibile di far smuovere que'frantumi colla direzione dall'alto al basso.

Circa la fine di febbrajo, una mattina sul far del giorno comparvero forti dolori nel lato destro ed al pube; si prescrisse un clistere ammolliente, che fu introdotto con qualche difficoltà, e non potè essere trattenuto; nel renderlo uscì molt'aria con forte rumore, e poi comparve fuor della vagina un abbondante scolo, segnatamente nella notte, di sostanze giallognole puzzolenti di sterco; dopo le quali separazioni si trovò la donna notabilmente alleggerita. Uscirono il 7 marzo pel podice alcuni piccoli frammenti di ossa, non riconoscibili pel soverchio stritolamento che avevano subìto. Le orine, che s'instradavano da principio liberamente, a metà dell'orinare si soffermavano, e con grande stento sprizzavano con direzione irregolare ora da una parte, ora dall'altra.

Nel giorno 13 del mese medesimo l'utero erasi alquanto abbassato; e perchè nel 16 accusava la donna qualche puntura nell'intestino retto, si esplorò metodicamente per l'ano, e si rinvenne all'altezza di circa tre dita trasverse dallo sfintere a destra dell'osso sacro una enfiagione non molto dolorifica, la quale, per asserzione della donna stessa, soleva discendere più al basso nell'atto di rendere le feccie.

Quelle materie puzzolenti di sterco, che sortivano dalla vagina, si soppressero nel 5 aprile; il tumore nell'intestino retto era stazionario, e non iscorgevasi, per quanta industria si usasse, veruna aper-

tura in esso di comunicazione con l'intestino. Avvenendo il bisogno di eliminare qualche flatulenza, ed anco durante i premiti per rendere le feccie, veniva tormentata da un forte dolore nell'inguine destro; ed appena sortita quell'aria, insorgeva un gorgoglio nel ventre, ed immediatamente scappavane alcuna ventosità per le parti naturali muliebri. Le orine continuavano a vagare nella loro sortita; e volendo la donna espellerle col corpo incurvato, provava il mentovato dolore nell'inguine destro, che la costringeva ad erigere il tronco, e vôtar così la vescica stando in piedi.

Nel giorno 26 marzo con forti stimoli e premiti dolorosissimi rese per l'ano l'altra metà della mandibola inferiore, e nel 2 aprile con più facilità un pezzo della mandibola superiore.

Stando in letto, e volendo la donna giacere sul lato opposto, veniva tosto còlta da dolori; motivo per cui fino al 20 aprile, giorno in cui mandò fuori l'altro femore tutto corroso in ambe le sue estremità, doveva giacere continuamente sopra il fianco destro, per trovar riposo e sonno ristoratore.

Varj giorni trascorsero senza che più verun osso uscisse; e soltanto ai primi di giugno evacuò la metà dell'osso frontale con l'arco dell'orbita, e tutto l'intero margine della cavità orbitale sinistra; e in capo ad otto ore, una tibia tutta corrosa alle due estremità. A tal epoca riscontravasi una mediocre durezza nell'inguine destro, la quale estendevasi verso la regione del pube. I dolori che l'affliggevano molto nella notte, erano del tutto cessati; ma era ricomparso lo scolo di materie stercoracee per la vagina, preceduto dalle mentovate ventosità.

Nella notte del 25 giugno venne assalita da una forte cardialgìa con vomito, e nel giorno seguente si manifestò la febbre; venne introdotto un clistere per l'ano, che poco dopo restituì ella in parte per lo stesso orifizio, ed in parte per la vagina. Cessò in 24 ore quella febbre e quella cardialgìa, con rimanenza di un colore giallognolo itterico per tutta la periferìa del corpo.

Dileguatasi poi la itterizia (6 luglio), continuarono ad evacuarsi insensibilmente gli ulteriori frammenti, svanì a poco a poco il tumore addominale, cessò il passaggio delle materie alvine per la vagina, riacquistò la donna appetito, forze e nutrizione a misura che

si riordinavano le di lei funzioni addominali, e gode attualmente piena e perfetta salute.

Non è cosa nuova che donne affette da gravidanza estrauterina non abbiano potuto partorire per le vie naturali; chè anzi recherebbe assai più meraviglia se ciò fosse avvenuto; e neppure caso assai raro deve dirsi quello, in cui il feto estrauterino morto e putrefatto fu causa d'infiammazione e di ascesso che, scoppiando a traverso le pareti addominali, gli abbia aperto la via di uscire da quel carcere.

Il classico libro *De insolitis partus viis*, da Tommaso Bartolino pubblicato già è un secolo e mezzo, contiene numerose descrizioni di parti per la bocca, per l'ombilico, per gl'ipocondrj, e sino pel cranio, raccolte da Oribasio, Langio, Amato Lusitano, Rosseto, Tulpio, Dodoneo, ed altri più o meno circospetti e veridici scrittori che lo precedettero.

Fernelio nel sesto libro della sua Patologia descrive la infiammazione dell'utero che si ruppe con un'apostema nell'intestino retto, sì che per l'ano eliminaronsi con le marce i prodotti della corruzione di quell'organo muliebre.

Orazio Augenio da Montesanto nel suo secondo libro *De partu hominis* racconta come certa signora Biscaccini nel 1541 ingravidò, e venuta l'epoca del parto, si manifestarono le doglie vere, ed insistettero senza che però potesse in fatto partorire. I medici di Ferrara giudicarono trattarsi di mola, di scirro, o di altro tumore preternaturale nell'utero. In capo a due mesi dopo il travaglio evacuò per l'ano due costole del feto; nel giorno dopo altre due, e poi morì. Si trovò l'utero putrefatto là dove tocca l'intestino retto, corrotto anch'esso; ed in quel tratto ulceroso stava il feto infracidito, senza più vestigia delle membrane e della placenta.

I casi da Gio. Langio e dal Rosseto riportati di uscita del feto putrefatto per la via dell'ano, appartenevano alle gravidanze tubali.

Al principio del secolo passato certa Domenica Gritti di Tramonte ne'nostri Euganei, era in età di 40 anni quando, dopo una gravidanza, da cui non potè sgravarsi, condusse per due anni una vita infelice, finchè crudelmente travagliata da forti premiti nello sgravar l'intestino, si avvide finalmente che in quegli atroci spasimi le uscivano

per la via fecale le ossa del feto, delle quali ne andò di tratto in tratto separando per un intero anno, e poi risanò perfettamente.

Nella storia dell'Accademia delle scienze di Parigi per l'anno 1746 è inserita la osservazione di una donna di trentun anni, gravida in cinque mesi, la quale, cadendo, incontrò minaccie di aborto; il ventre più non crebbe, nè scemò. Otto mesi dopo la caduta le uscì dalla vagina sangue disciolto e fetido; alcuni giorni dopo, il feto uscì a pezzi per l'ano, e bastò la imposizione metodica di clisteri astersivi per risanare la donna.

Giffard nelle Transazioni filosofiche, e Nourse nel Compendio che delle medesime compilò il Gibelin, citano succintamente altri parti per l'ano, ne'quali sembra che il feto concepito nelle ovaja trovasse la maniera di uscire per la stessa via.

Kellin rassegnò alla Società medica di Londra, nel terzo volume di quegli Atti, la narrazione della caduta di un feto dalla ovaja nella cavità addominale. Il di lui capo si sentiva per mezzo della esplorazione sia vaginale, sia intestinale, giacchè erasi collocato precisamente fra questo e quel canale, co' piedi in alto verso il diaframma. Morì la donna, e si trovò la placenta attaccata al peritoneo ed al legamento rotondo destro dell'utero materno.

Il Littre ha esposto nelle Memorie della Reale Accademia di Parigi per l'anno 1702 il metodo chirurgico, con cui estrasse a brani per l'ano ad una donna un feto che non dimorò mai nell'utero, e neppure nella cavità addominale, ma bensì in un sacco apposito tubale od ovajale.

Ma più di tutti gli enunziati casi ha grande analogia col presente quello che venne con tanta esattezza descritto da Gio. Domenico Santorini e dal Patunà nell'anno 1727.

Una donna di 30 anni ebbe varj figli, e poi un aborto nel 1724; ingravidò dopo un mese da questa sconciatura, che avvenne in ottobre. In marzo le sopraggiunse febbre con vomito, che la tormentarono fino al mese di maggio del susseguente anno 1725, epoca in cui provò le doglie le più minacciose di novello aborto: cessarono allora i movimenti del feto, subentrò la stitichezza con varj assalti convulsivi dolorifici, che, benchè brevi, avevano sembianza epilettica. Alla metà di luglio comparvero nuove doglie, e più atroci,

senza che la esplorazione ostetricia vaginale annunciasse vero parto; e tutt'al più stillava dall'utero un corso menstruo ordinario, che si convertì in flusso bianco nel mese di settembre, e allora comparve il latte alle poppe. I medici sospettavano di feto, di mola, di scirro; frattanto incalzava la febbre con veglie, stitichezza e dimagramento. Nondimeno al finir di quel mese potè sorgere dal letto, perchè svanì il dolore, abbassatosi il ventre e calmata la febbre.

Nel gennajo del susseguente anno 1726 ricomparvero le menstruazioni, con che la donna si ripristinò in salute, sussistendo per altro un tumore alquanto dolente alla regione ipogastrica. Sei mesi dopo cessarono i mestrui; e precisamente un anno dopo sofferti quegli atroci spasimi, si accorse la donna di essere gravida un'altra volta, nè altro incomodo gli rimase, fuorchè il tumore; e a misura che tornava per la novella gravidanza ad alzarsi il ventre, cessava il vomito, e sempre più agevole rendevasi lo scarico alvino.

Nel giorno 12 gennajo dell'anno 1727 comparvero le doglie di parto, con rottura delle acque, ed uscita nel giorno dopo di un feto settimestre morto. Si destò la febbre puerperale, comparvero i lochj ed il latte, e in capo ad un mese di puerperio potè accingersi ad un viaggio in calesse, durante il quale ebbe la sventura che si ribaltò il legno, e quello scuotimento accese nuovamente la febbre con vomito, diarrea, dolor fisso alla regione inferiore del dorso, coliche atroci, concomitanti la escrezione dell'alvo, talchè ne' primi giorni di aprile determinossi il Santorini ad interpellare il Patunà, che estrasse dall'ano un osso del cranio dell'antico feto, e poi altre ossa, finchè nel 20 di quel mese estrasse il rimanente del feto, e dopo una settimana anche la placenta per la medesima strada del podice; con che guarì a suo tempo la donna.

Le differenze che passano fra il nostro parto della Cesaretti e quello della puerpera Santoriniana riduconsi in gran parte alla diversità degl'intervalli trascorsi tra l'una e l'altra vicenda che avvenne di notarvi. Mentre: 1.° se la Cesaretti aveva condotte a buon termine quattro gravidanze, l'altra ne contava tre; 2.° se nella Cesaretti erano corsi otto mesi dall'ultimo parto lodevole alla nuova gravidanza preternaturale, in quella del Santorini furono tre soli. Per entrambe trascorsero cinque mesi tra l'epoca della nuova gravidanza

e le doglie di parto; ma se per la Cesaretti occorsero quattro anni prima che accogliesse un nuovo feto, mentre alla Santoriniana bastò un anno, la prima lo portò tre soli mesi, e la seconda sette: questa si liberò dell'antico feto in cinque mesi, e quella non conseguì tale beneficio se non in capo a quattordici mesi. Nulladimeno se considereremo la durata complessiva della gravidanza preternaturale, presenterà un solo divario di tre mesi, mentre ne durò ventitre nella Cesaretti, e venti soltanto nell'altra.

Furono di mestieri nove intieri mesi alla Cesaretti per evacuare spontaneamente le ossa del suo feto; mentre il Patunà conseguì la estrazione di tutte le parti del feto in poco più di tre settimane.

Quanto ai sintomi, regna una grande analogìa in entrambi i casi. Ma come andassero le bisogna propriamente nelle viscere di queste due donne, dove fosse stanziato il feto in tutte le epoche della sua vita parassitica, se veramente abbia percorso il consueto passaggio nelle trombe falloppiane, e come siasi presentato contro il retto intestino, questo non sappiamo, nè mi farò io lecito di schierarvi una serie di conghietture, sfoggiando una intempestiva erudizione, di cui non può aver inopia chi ha percorse le fisiologìe antiche e moderne. Contentiamòci della semplice contemplazione della natura, tal quale ce la raccomandavano i Padri nostri, ed ascoltiamo il filosofico precetto del Cabanis, il quale insegnava, sono ora quattro lustri, che l'analisi istorica d'una malattia debb'essere sincera ed esatta, che conviene spogliar l'animo da ogni prevenzione, fuggir le ipotesi, ed allontanare qualunque idea che non appartenga direttamente al fatto che si ha sott'occhio; che convien vedere quel ch'è in fatto, e non quel che sembra di vedere; e che questo fatto debb'essere descritto appunto come è stato osservato, senza introdurvi deduzioni, opinioni, riflessioni, quand'anche sembrassero acconcie al momento; che, in somma, l'ordine, l'intensità, la durata, e gli altri caratteri dei fenomeni debbono costituire esclusivamente il quadro, se si vuole che riesca armonico e fedele.

Bensì ci sarà lecito il conchiudere da queste due narrazioni ostetriche, non essere indicata la operazione cesarea in donna vivente, per quanto difettose sieno le ossa del catino muliebre, giacchè poterono le due mentovate donne isolare tra le loro viscere peritoneali

i cadaveri de' loro feti, incingersi di bel nuovo, e quasi condurre il parto a maturità; e poscia fattasi un' apertura nell' intestino, eliminarli per quella via spontaneamente l'una, e con innocenti ajuti di mano chirurgica l'altra. Conclusione, alla quale condussero già le osservazioni di feti rimasti per lungo corso d'anni e presso che litiaci nel ventre materno, ed altre che ora non è tempo nè luogo di rammentare.

Ma come avviene egli che l'intestino si apre per ammettere il feto nella propria cavità, senza che le feccie intestinali si spandano nella cavità peritoneale, dove necessariamente cagionerebbero subito un' infiammazione gangrenosa mortale?

Quella salutare infiammazione adesiva, che presiede alla obliterazione felice degli ani artificiali, delle fistole penetranti nella cavità del petto, allo abbarbicamento della placenta sul fegato, sull'omento e sul mesenterio nelle gravidanze estrauterine, ove l'uovicino fecondato nell'ovaja non ritenne il germe, e neppure lo trasmise nella tromba falloppiana; quella infiammazione che ha tanta analogìa col processo nutritivo naturale delle parti tra le quali si forma, e che natura medicatrice sa destare con tanta maestrìa ovunque nella economia animale faccia di mestieri impedire l'accesso all'aria, trattener liquidi animali ora preziosi per la conservazione dell'individuo, ora nocivi per la loro acredine e setticità, e riprodurre talvolta interi organi distrutti, somministra, se male non mi appongo, i materiali per la plausibile soluzione del problema.

Di fatti, presentandosi il feto o le sue parti a contatto dell' intestino, vi produce l'ordinario effetto di uno stimolo sopra una parte viva; il sistema capillare di questa parte, per l'aumentato potere vitale ne' nervi, ammette maggior copia di sangue e di linfa; la incessante presenza dello stimolo perennemente attivo su varj punti di quella località, determina ne' linfatici un assorbimento maggiore; la pressione fatta dal feto, il movimento peristaltico del tubo intestinale e l'accumulamento delle materie fecali fan sì che si smagli, si attenui, si ammollisca, e finalmente si apra l' intestino, con che entra il viluppo del feto in quella cavità, dalla quale non escono le materie fecali: 1.° perchè già si stabilì pel pregresso flogistico processo l'adesione delle parti circostanti; 2.° perchè la massa delle vi-

scere addominali preme e gravita contro il viluppo fetale, anche concorrendovi la spasmodica contrazione de' muscoli addominali e del diaframma, occasionata dal dolore che non può andar disgiunto da tali vicende; e 3.° finalmente, perchè cedendo lo sfintere dell'ano, è più breve ed ampia la via di uscire a quanto è contenuto nell'intestino per quell'orifizio, che non sarebbe il penetrare nella sempre piena e già chiusa cavità peritoneale.

Quanto al sito dove crebbero questi due feti, poco, siccome ho detto, si può dire di positivo. Della Cesaretti so bene che gode di una piena salute, e che nello scorso carnovale (1823) potè danzare a suo talento ne' festini; ma non consta che abbia incontrata altra gravidanza. Così il Santorini nulla dice della sua donna quanto a questo dato, che porgerebbe forse qualche ulteriore lume su tale questione. Quel grande medico inclinava a credere che nel caso suo il feto non si annidasse nell'utero, e neppure nella tromba, e tanto meno nella ovaja, ma piuttosto nella cavità dell'addome, ove riconosceva molte opportunità relative alla capacità di sito, alla copia di alimento, alla facilità di uscita.

Di fatti se consideriamo la grandezza di tali feti giusta e matura, il poco remoto tempo di loro concezione, e l'epoca della loro morte al di là del settimo mese; se ci rammentiamo, quanto alle trombe, l'angustia del sito e la penuria di alimento, per cui il feto ivi non giunge mai a così notabile accrescimento di sua statura, che stia in relazione con l'epoca della sua esclusione dal calice ovajale, converremo di buon grado col ponderato parere del Santorini; tanto più che nella cavità addominale vi è la massima facilità di nutrizione, e minori ostacoli oppongonsi all'uscita. Del resto, per la via dell'ano non si spostano, non si distendono nè romponsi parti di tanta importanza; non vi è tanto pericolo di micidiale emorragia, come ne' parti pel bellico, per l'inguine, dalla ovaja, dalle trombe, ove serpeggiano vasi sanguigni di assai ampio calibro, se si confrontino colle capillari arteriuzze che scorgonsi appena fra le tonache degl' intestini crassi, d'onde poche stille di sangue possono appena scaturire.

E saviamente osserva il professore torinese Scavini, che la flussione sanguigna, determinata a quelle località dal processo flogistico,

serve mirabilmente per nutrire il feto ivi annidato; mentre essendo essa associata all'aumento di tutti i poteri vitali della parte affetta, è d'indole moderatamente attiva: che se altramente fosse, quello cedere passivamente de' vasi, e lasciarsi inertemente gonfiare dal sangue che vi giunge per entro *a tergo*, darebbe assai più probabilmente luogo ad un apparato piuttosto morbifico, ed atto a degenerare in congestioni ed abbeveramenti, non più suscettibili nè di ritornare in circolo per la via dell'assorbimento, e tanto meno di prestarsi efficacemente alla nutrizione del feto. Di fatti la infiammazione astenica sembra piuttosto essere sorgente di morte, anzichè di vita, se ne consideriamo gli effetti ne' tessuti diversi che invade; e d'altronde essendo essa piuttosto d'indole passiva, che attiva, come mai aspetteremo che dia quel che non ha?

SEPARAZIONE MORBOSA

DI QUASI TUTTA LA MASCELLA OSSEA INFERIORE ACCAGIONATA IN UN UOMO DALL'AZIONE DI FORTE SUFFUMIGIO MERCURIALE CORROSIVO

MEMORIA

PATOLOGICO-PRATICA ANATOMICA

DEL DOTTORE

JACOPO PENADA

LETTA NELLA SESSIONE DEL DÌ VIII. FEBBRAJO MDCCCXXI.

Non pochi sono quei gravissimi e contagiosi malori sconosciuti, per quanto sembra ragionevole, ai nostri più remoti progenitori, ed a noi sfortunatamente recati dalle inospite remotissime regioni del nuovo mondo, e da altre parti ancora meno da noi lontane, i quali con la lunga loro dimora nelle felicissime nostre contrade e nei nostri climi beati, si sono un tal poco ingentiliti, per così dire, o resi certamente meno formidabili nei loro tristissimi effetti.

Tra questi il vajuolo naturale (1) e la lue gallica sembra che abbiano avuto un esito così fortunato.

E per verità, parlando della vera sifilide confirmata, ella è cosa di fatto che, tranne alcuni pochissimi casi, non si osservano a' nostri giorni quelle orride stragi e quei terribili guasti che indur soleva la lue celtica nei sifilitici, siccome succedeva nei passati tempi, e che si riscontrano descritti da gravissimi autori, i quali si occuparono a descriverne gli effetti morbosi crudelissimi cagionati dal veleno venereo penetrato nei corpi dei miseri sifilitici.

(1) Pel vajuolo sembra che l'innesto vaccino abbia confluito a siffatto buonissimo effetto.

Il benemerito Astruc fino dalla metà del secolo passato di ciò s' avvide; quindi nella sua prefazione all'esteso suo trattato dei morbi venerei così si esprime: *Nunc tandem videtur paullatim morbus mitescere, et quasi in senium in dies tendere.*

Mette orrore e raccapriccio il leggere appunto negli scritti dei medici osservatori le stragi grandiose e quasi incredibili che menava il rio veleno venereo confirmato, qualora singolarmente per le individuali e particolari idiosincrasie degli umori si aumentava la naturale sua virulenza pestifera, attaccando ed offendendo non solo gli umori, ma distruggendo le parti molli, le carni, i muscoli, gli organi più delicati del corpo, e penetrando perfino nelle più remote parti, e nelle stesse ossa, le quali dal rio veleno sifilitico rimanevano miseramente guaste e corrotte.

Quindi l' egregio nostro medico e poeta Fracastoro ci porge il quadro funesto di siffatti malori nei seguenti bellissimi versi:

Protinus informes totum per corpus achores
Rumpebant; faciemque horrendam, et pectora foede
Turpabant: species morbi nova: pustula summae
Glandis ad effigiem, et pituita marcida pingui:
Tempore quae multo non post adaperta dehiscens,
Mucosa multum sanie, taboque fluebat.
Quin etiam erodens alte, et se funditus abdens
Corpora pascebat misere: nam saepius ipsi
Carne sua exutos artus, squallentiaque ossa
Vidimus, et foedo rosa ora dehiscere hiatu,
Ora, atque exiles reddentia guttura voces.
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
Unde aliquis ver aetatis, pulchramque juventam
Suspirans, et membra oculis deformia torvis
Prospiciens, foedosque artus, turgentiaque ora,
Saepe Deos, saepe astra, miser! crudelia dixit

Interea dulces somnos, noctisque soporem
Omnia per terras animalia fessa trahebant:
Illis nulla quies aderat, sopor omnis in auras
Fugerat: iis oriens ingrata aurora rubebat:
Iis inimica dies, inimicaque noctis imago.
Nulla Ceres illos, Bacchi non ulla juvabant
Munera: non dulces epulae, non copia rerum,
Non urbis, non ruris opes, non ulla voluptas (1).

Tali tristissimi effetti però non sempre si devono attribuire all' innata virulenza del veleno sifilitico, quanto alla malintesa maniera di applicare indistintamente ai particolari soggetti gli stessi più forti corrosivi mercuriali rimedj, per ottenere, siccome pur troppo erroneamente si crede, una più pronta e sicura guarigione delle veneree morbosità d'ogni maniera.

E per verità, lo stesso Swediaur, grande fautore dei mercuriali rimedj, nei capi XVIII. XIX. e XX. dell'eccellente sua opera sulle

(1) Credesi opportuno di riportare i corrispondenti versi della versione della *Sifilide* di Vincenzo Benini Colognese, il più felice veramente fra i non pochi traduttori di quel poema.

Tosto pel corpo tutto ulcere informi
Usciano, e orribilmente il viso e il petto
Bruttavan: specie di malor novella.
La somma parte della dura ghianda
Imitavan le pustule, ripiene
Di putrefatto e pingue umor; le quali
Poscia tra brieve spazio aperte e scisse,
Molto versavan di corrotto sangue
E di marcia mucosa. Anzi, rodendo
Insino al fondo e penetrando addentro,
Miseramente si pascean de' corpi;
Chè della carne sua spogliati i membri
Vid' io stesso talor, squallide l' ossa,
E la corrosa bocca aprirsi in sozzi
Modi; e render sottili e fioche voci
E la bocca e la gola . . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
Onde talun de' suoi verd' anni il fiore
E la sua bella giovanile etade
Sospirando, e volgendo i torvi lumi
Alle membra deformi, al gonfio viso,
Misero! spesso i Dei chiamò crudeli,
E crudeli chiamò spesso le stelle.
Frattanto ogni animal che in terra alberga,
In placida quiete e in dolce sonno,
Stanco dal faticar, traea le notti.
Essi già non dormian; ch' ogni riposo
Ne portavano i venti: a loro ingrata
Sorgeva in ciel la rosseggiante aurora;
A lor nemico il giorno, a lor nemica
Era la notte, nè porgean ristoro
Lor di Cerere i don, nè i don di Bacco;
Non i dolci conviti, o delle cose
La copia, o quante altrui donan ricchezze
Cittadi e ville, non diletto alcuno.

sifilitiche malattie ci pone egli stesso sott' occhio dei quadri troppo espressivi e veritieri delle funeste conseguenze derivate dall'uso indiscreto dei mercuriali rimedj alla misera umanità. Quindi nel libro II. capo VII., parlando dei mali recati dalle forti mercuriali inunzioni, così si esprime:

Aegrotantes nimia saepe hydrargirosi ita oppressi fuerunt, ut remedii violentia non pauci mortem obierunt, alii vero phtyalismo, diarrhoea, ori ulceribus, marasmo confecti, luridi, squalidi, edentati, balbutientes, post diuturnas miserias lente deperierunt.

L'Astruc e il Falloppio sono dello stesso parere; Celso Camerario e Beneger riportano casi terribili dei danni gravissimi cagionati dall'uso stesso degli esterni empiastri, dei cataplasmi, delle inunzioni e dei suffumigj mercuriali. Basta leggere quanto ha pubblicato nell'anno 1776 in Vienna il celebre medico sig. Kornbeck sui tristissimi effetti prodotti dall'uso del mercurio, e così pure quanto scrissero su tal proposito i rinomatissimi medici scrittori Wepfer, Wolff, Schenchio, Zucato Lusitano, e tanti altri che per amore di brevità tralascio di annoverare.

Ora essendomi caduto in acconcio di avere sott' occhio un caso per verità molto singolare, e forse unico nel suo genere, di un uomo nel quale si verificò la separazione e il distacco in un sol punto di quasi tutta la mandibula inferiore, il quale, per liberarsi da certe ulceri depascenti che aveva all'uvola ed al palato molle, d'indole sifilitica, fece uso veramente indiscreto di certi suffumigj mercuriali corrosivi, ricevuti per la bocca e tramandati alle parti affette, ho creduto cosa utile ed importante il tesserne la storia medica, ed esporla ai saggi riflessi di questa dotta accademica Adunanza, corredata degli opportuni disegni e della dimostrazione dello stesso pezzo originale, onde giudicare si possa del merito della presente mia osservazione.

Esposizione del caso.

Giuseppe Fracchia del fu Francesco, nato in Belluno, poscia trasferitosi ad abitare nel villaggio detto di S. Ambrogio, volgarmente S. Bruson, vicino alla grossa Terra del Dolo, in età di anni 30, nell'anno 1780 trovandosi malconcio da lue venerea, avente molte ulceri depascenti all'uvola, alle tonsille ed al velo palatino, le quali avevano resistito a varj metodi di cura, fu consigliato da certo empirico di far uso di mercuriale suffumigio, combinato col sublimato corrosivo e con altre non ben note sostanze.

Sotto l'uso però di così fatte profumazioni, determinate con apposito tubo alle parti esulcerate, nel settimo giorno di cura fu preso il nostro ammalato da gagliardissima febbre; si rigonfiò enormemente tutta la testa, e le labbra singolarmente in modo strano, onde il suo volto rassembrava un grugno di bestia bovina; si rigonfiarono del pari anco le interne parti della bocca, con vertigini e deliquj; poi fu preso da fortissima cardialgìa con terribili conati al vomito, e dopo tanti mali ed ambasce sofferte gli sopravvenne un profusissimo ptialismo con bava a sangue frammischiata, ed esalante un fetido ed insoffribile odore.

Posti però in opera i più validi soccorsi dell'arte da professori medici e chirurghi per sollevare l'infermo dal suo malore quasi disperato, giunsero a capo di domarlo in gran parte, e ridonare la vita a quel povero infelice.

Riavuto a poco a poco, incominciò l'infermo a sentirsi vacillare quasi tutti i denti, di modo che egli stesso con pochissima forza se li andava estraendo; se non che una mattina risvegliatosi dal leggiero suo sonno e sentendosi vacillare un dente molare della mandibola inferiore, se lo prese colle dita per estirparlo alla foggia con cui se ne aveva estratto molti altri nelle antecedenti giornate. Ma quale fu la sua sorpresa, quando, dietro al dente che si voleva estrarre, s'avvide che si avea levata la stessa ossea mascella inferiore tutta in un pezzo, fornita di molti altri denti ancora esistenti, ed incuneati nei loro alveoli! E qui si noti che l'estrazione fu fatta senza dolore ed incomodo sensibile dell'infermo; ciò che prova già seguita la ca-

rie dell' osso e lo spontaneo distacco dalla sua continuità, e che le gengive, rese semi-putride, permisero l'uscita al pezzo osseo mascellare tal quale si può vedere nel suo originale che qui vi presento, o Signori, e nei disegni che ho fatto eseguire a maggiore schiarimento del caso presente.

Fu spedito il pezzo originale al sig. Prof. Pietro Sografi, che lo custodì infino che visse; e seguita poi la sua mancanza a'vivi, passò in mano del suo Assistente sig. Carlo Naliato, che mi affidò il pezzo stesso originale, e mi die' motivo così di tessere la presente Memoria sopra di un caso che meritava di essere tolto dall'obblìo nel quale era già caduto.

Mi fu del pari consegnata la storia originale con carta autentica, estesa dal pubblico notajo Pietro Mioni, residente nel Vicariato di Oriago, e sottoscritta da molti testimonj che fanno giurata fede del caso successo.

E qui cade in acconcio di osservare, come non essendo mai seguita la guarigione del suddetto infermo, che poi visse per parecchi anni in appresso, si potesse dallo stesso effettuare una qualunque masticazione dei cibi ancorchè tenerissimi e dilicati.

Ma ciò non deve recare meraviglia, poichè sappiamo che una qualunque masticazione viene fatta da tutti coloro, i quali o per età o per qualunque altro motivo hanno perduto i loro denti; e ciò mediante l'indurimento ed incallimento quasi osseo che acquistano le gengive, dal continuo attrito rese abbastanza solide e dure; il che, sebbene forse più imperfettamente, può essere nel caso nostro avvenuto.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Figura I.

Questa prima figura esibisce nel suo stato naturale l'intiera mandibula inferiore ossea con le sue apofisi.

Le due lettere pertanto majuscole A A indicano le due apofisi dette *condiloidee;* le due B B le apofisi così dette *coronoidi;* le due C C dinotano gli angoli laterali della mascella; la D segna la parte anteriore della stessa mandibula, la quale dagli anatomici viene chiamata col nome di *Genium,* o *mento.*

Figura II.

La seconda figura rappresenta quel pezzo singolare di mascella ossea inferiore, che spontaneamente si separò dalla continuità del corpo intero della stessa.

Le due lettere A A indicano i lembi superiori del pezzo che si staccò morbosamente dalla mandibula, il quale è formato da tutto il mento osseo, e si estende fino agli angoli laterali della stessa mascella; le due B B indicano le parti laterali del mento, e la C la parte del mento anteriore.

Figura III.

Si esprime in questa figura quel pezzo di mascella che restò attaccato superiormente agli angoli della mascella colle apofisi superstiti condiloide e coronoidi della stessa mascella.

La lettera A dinota l'apofisi coronoidea, la B la condiloidea, e la C l'angolo della mascella; e finalmente la D contrassegna il punto da dove si staccò il pezzo dell'ossea mascella inferiore nel caso presente. Dalle cose fino ad ora esposte ne viene di legittima conseguenza, che i saggi e prudenti medici si devono formare un gran pensiero nella scelta de' rimedj mercuriali che vogliono porre in pratica nella cura

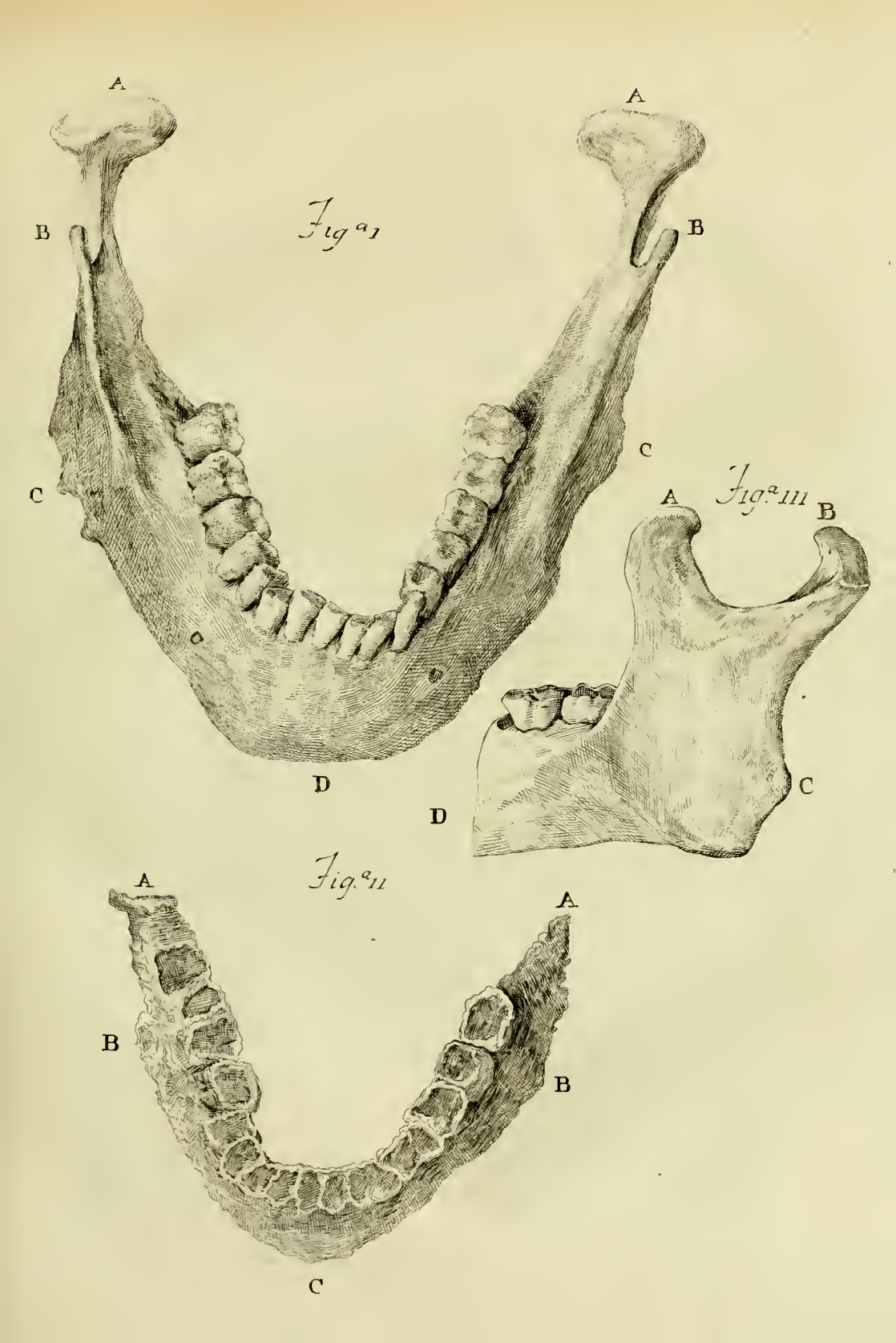
delle più forti e caparbie malattie sifilitiche, onde non restino pregiudicati i loro ammalati più dai prestati rimedj, che dalla stessa malattia.

Infiniti sono gli esempj tristissimi di galliche scabbie retrocesse per l'indiscreto uso delle idrargiorsi, dalla repulsione delle quali ne derivarono fatalissime conseguenze di cachessìe, idropi, tisi polmonari, piaghe uterine, e mali convulsivi d'ogni maniera.

E quanto più luttuosi e fatali sono stati bene spesso i risultati morbosi delle cure mercuriali interne, eseguite coi più potenti e deleterj preparati mercuriali, col sublimato corrosivo, col mercurio precipitato bianco del Vanswieten, col liquore sifilitico dello stesso, colle pillole del Plumier, colla soluzione mercuriale del Fowler, composta di arsenico e di alcali vegetabile, e tanti altri consimili rimedj venefici e corrosivi!

Ma pur troppo l'uso, per mio avviso, perniciosissimo dei più micidiali veleni viene adottato a' giorni nostri nella cura d'una gran parte de' morbi che infestano la misera umanità.

Io però, guidato dalla sperienza di otto e più lustri, mi propongo in altra occasione, o Signori, di rendervi convinti che i mali sifilitici sopra tutto, e tanti altri creduti inguaribili senza l'uso dei sopraccitati veleni e di tanti altri di simil fatta, si possono cautamente medicare con altre medicamentose sostanze, purchè sappia il saggio Clinico farne la scelta con buon criterio e pazienza, onde non si possa ripetere allo stesso ciò che saggiamente ci lasciò scritto il Sidonio là dove dice: *Novi multos Medicos, qui parum docti, satis nimiumque solliciti, aegros officiosissime occidunt.* Ho detto.


A
A
B
B
Fig.a I
C
C
D
Fig.a III
A
B
C
D
Fig.a II
A
A
B
B
C

NATURAL HISTORY

SOPRA

IL SANGUE DI DRAGO DEL COMMERCIO

E SOPRA

DI UNA NUOVA SOSTANZA

CONTENUTA IN QUESTA DROGA GENUINA

MEMORIA

DEL SIGNORE

DOTTOR GIROLAMO MELANDRI

PROFESSORE DI CHIMICA NELL'I. R. UNIVERSITÀ

LETTA NELLA SESSIONE DEL DÌ XXIII. GENNAJO MDCCCXXIII.

Alcune sostanze del regno vegetabile, che per una certa rassomiglianza fisica e per alcuni caratteri chimici sembravano appartenere ad una o ad un'altra specie di principj immediati, furono poi levate dal posto che loro era stato assegnato, allorquando mercè un più profondo esame ed il perfezionamento dell'analisi vegetabile si scuoprirono in esse alcune proprietà particolari, non comuni alle specie cui si riferivano. Così la Sarcocolla, che si riputò, già tempo, una gomma resina, ora si risguarda per un principio immediato particolare; il Guajaco, che era considerato come una resina, dopo le ricerche di Hatchet si riconobbe per un principio di suo genere; alcuni acidi si riconobbero forniti di caratteri proprj, ed altri come semplici modificazioni di uno stesso acido: l'amito fu distinto dall'inulina; ed in questi ultimi tempi si prese cognizione di un nuovo genere di sostanze organiche, dotate di proprietà alcaline. Sembrami che debba subire la sorte medesima della Sarcocolla e del

Guajaco quella sostanza chiamata in commercio e nelle spezierie col nome di *Sangue di drago*, la quale viene comunemente risguardata siccome appartenente alle resine, ma che un più profondo esame mi ha chiaramente dimostrato differire singolarmente da un tal principio immediato. Le ricerche da me instituite su di questa droga furono promosse da un esame fisico-chimico comparativo di alcune resine rosse, esibite come succedanee al sangue di drago, e presentate al concorso dei premj nel giorno Onomastico di SUA MAESTÀ IMPERIALE E REALE l'anno 1821, nella quale occasione l'ECCELSO GOVERNO mi onorò chiamandomi a Venezia per far parte della Sessione del Cesareo-Regio Istituto di Scienze, Lettere ed Arti; su del quale argomento essendomi occupato anche più di quello richiedesse il rapporto, che in unione ai dotti miei colleghi signori Professori Renier e Brera presentammo alla Sessione Centrale del Cesareo Istituto, stimo opportuno il dare maggiore pubblicità ai fatti da me osservati in quell'occasione, e successivamente nella continuazione delle ricerche sul sangue di drago vero, formandone soggetto di questa lettura accademica. Ed acciocchè meglio apparisca quanto incerti e fallaci sieno le cognizioni finora possedute sull'istoria del sangue di drago, farò precedere in questa Memoria una succinta descrizione delle opinioni di varj autori su di una tal droga, e dei caratteri ad essa attribuiti, e poscia esporrò le proprietà da me osservate siccome appartenenti al vero sangue di drago, le quali serviranno a collocare questa sostanza nel posto che più le conviene tra i materiali immediati del regno vegetabile, e nel tempo stesso serviranno a distinguere la droga vera dalla falsa. Terminerò finalmente col dimostrare che nel sangue di drago vero esiste una sostanza particolare, ossia che questa droga genuina consiste quasi tutta in una sostanza particolare, diversa da tutte quelle che finora vennero scoperte nel regno vegetabile.

In commercio circolano molte qualità di sangue di drago, che hanno caratteri e prezzi differenti. Se ne trova in polvere, in pane, in pallette ovali come le noci moscate, chiuse in foglie di una specie di canna ed in pezzi cilindrici più o meno lunghi, chiusi in foglie come le pallette ovali; e quest'ultimo è molto raro, ed è legittimo. A Venezia ho trovato il sangue di drago in polvere più costoso

di quello in pallette ovali, e conteneva anche più sangue di drago vero. L'uso a cui si destina codesta droga, è principalmente per comporre le vernici tanto a spirito di vino, quanto ad essenza. Nell'arte tintoria è pochissimo adoperata. In medicina una volta era molto più usata di quello che sia presentemente, ove entra soltanto in qualche preparazione antica che gode poca riputazione.

(Polvere costrittiva. — Polvere deutrifica. — Trocisci d'Alchechengi. — Unguento difensivo).

Gli antichi medici e gli scrittori di materia medica e di drogheria gli attribuiscono facoltà astringente e stagnotica; ma i medici moderni, e sopra tutti Cullen, misero in discredito il sangue di drago, e lo riputarono un medicamento quasi o affatto inerte. Peraltro dal confronto delle descrizioni che essi danno di cotal droga, sembra evidente che quelli che la condannarono all'obblivione non conobbero il sangue di drago vero, e quindi sentenziarono, dirò così, questo medicamento naturale senza un regolare processo. Ecco quanto ne dicono gli autori antichi sopra questa droga. Lemery lo definisce un sugo gommoso congelato secco, facile a rompersi, di color rosso come il sangue, tratto per via d'incisione da un albero grande delle Indie, chiamato da Clusio *Drago-arbor;* descrive l'albero e le sue parti ec. Dice il migliore essere quello in lacrime trasparenti, che stilla il primo, ma non ne capitare in commercio; quindi essere noi obbligati a servirci del secondo, che stilla dopo, il quale ci viene spedito in pezzi figurati ora come ulive, involti e legati in pezzi di foglie dell'albero, ora in piccole masse che non sono involte. In fine doversi scegliere il sangue di drago netto, puro, raggioso, secco, facile a rompersi, ed assai rosso. Dice poi esservi un altro sangue di drago che scaturisce da due sorta d'alberi delle Isole di S. Lorenzo e del Porto Santo nelle Canarie, col quale gli abitanti di quel paese ne fanno delle bacchettine intrise ed incrostate di questa sostanza, le quali sono dette *Legno delle Palille.* Avverte il Lemery capitare altresì dall'Olanda del sangue di drago falso in piccoli pani piani, fragili, rilucenti, di color rosso-carico, composto con varie gomme, e colorito col sangue di drago vero e col legno del Brasile, e non doversi usare questo in medicina. La facoltà medicinale che Lemery at-

tribuisce al sangue di drago è di essere astringente, glutinoso, disseccante, e di fermare i flussi di sangue e le diarree, di detergere e consolidare le piaghe, di fortificare e rassodare le giunture smosse ec., usandosi tanto internamente che esternamente. Quantunque sia imperfetta la suddetta descrizione dei caratteri del sangue di drago vero, poichè non comprende veruna proprietà chimica, e neppur dice se abbia sapore o no, ad ogni modo le proprietà descritte fanno conoscere che Lemery parlò del sangue di drago legittimo, e che conosceva con fondamento la sua qualità astringente. Non così può dirsi di molti autori moderni, i quali, da quanto apparisce, parlano evidentemente del sangue di drago falso, condannano il vero pel falso, ed insegnano a comprare il falso pel legittimo. Cullen, per esempio, volendo che si tolga cotesta droga dalla lista de' medicamenti, dice espressamente che questo succo, essendo insolubile ne' menstrui acquosi, non potrebbe sciogliersi ne' fluidi animali; quindi ignorava Cullen, ed insieme tutti gli altri, che il sangue di drago vero è benissimo solubile nell' acqua bollente, e che quello che non si scioglie è falso. Alibert, descrivendo le proprietà del sangue di drago, dice che esso gode dei caratteri comuni a tutte le resine, che non ha odore nè sapore, che contiene molto tannino, e che non si scioglie punto nell' acqua, non dovendosi sofisticare sulla solubilità di qualche piccola porzione di esso nell' acqua per essere presumibilmente sostanza gommosa. Sangiorgio poi mette, dirò così, il sigillo alla suddetta opinione erronea, dicendo che allorquando il sangue di drago è puro non si scioglie nell' acqua, e che quando si scioglie nell' acqua bisogna rigettarlo come falso. Noi vedremo evidentemente che Sangiorgio insegna a provvedere il sangue di drago adulterato, e non la vera droga. Non sono niente più esatte le cognizioni sulle proprietà e sulla natura del sangue di drago che nei trattati di chimica si trovano descritte. In generale tutti i chimici pongono il sangue di drago tra le resine, o tra le resine balsamiche. Tompson, per scegliere uno dei più moderni ed eruditi chimici, colloca il sangue di drago tra i balsami, e lo descrive una sostanza fragile senza sapore e senza odore, che non prova nessuna azione per parte dell'acqua, che si scioglie nella più gran parte nell' alcool, restando una sostanza rossa biancastra, sulla quale l' acqua non agisce

che parzialmente. Dice poi che è reso solubile nell'acqua col mezzo della calce, e che l'acido idroclorico precipita una sostanza rossa resinosa, e non si manifestano che debolissimi indizj di acido benzoico. Del resto, non fa altro che inserire i caratteri che presenta quando viene decomposto dall'acido nitrico e dal solforico, e la produzione del concino artifiziale osservata da Hatchet, che è l'unico fatto che può avere indotto l'Alibert a scrivere nella sua Materia medica che il sangue di drago contiene molto concino.

Dalle sopra riferite notizie e descrizioni del sangue di drago risulta: 1.° che in commercio esistono diverse sostanze che portano la comune denominazione del sangue di drago; 2.° che il sangue di drago vero, il quale sembra somministrato principalmente dalla *Dracena draco* e dal *Ptero-carpus draco*, non è stato ancora esaminato a dovere, e che trovasi confuso con sostanze resinose diverse, siccome apparirà più chiaramente dalla seguente sposizione delle ricerche da me istituite sopra il vero sangue di drago e sopra il preteso sangue di drago.

Io conoscevo di già le proprietà principali di questa droga genuina, da me esaminata fino dall'anno 1807, in un saggio di ottimo sangue di drago che esisteva allora nel gabinetto chimico, ed aveva pur fatto qualche saggio sul succo della *Dracena draco*, coltivata nelle nostre stufe. Nell'occasione di voler confrontare le proprietà di questa droga colle resine presentate al concorso, cercai per tutte le drogherie di Venezia un saggio di vero sangue di drago, e non ne trovai se non presso il sig. Guadagnini farmacista un pezzetto che riconobbi legittimo. Tutte le altre qualità, cioè dieci o dodici sorta, erano tutte adulterate.

Questa droga legittima è di un colore rosso sanguigno, e fatta in polvere ha color rosso di cinabro. Di rado si ha in lacrime semi-trasparenti, ed il più delle volte è opaca; semi-trasparente ai bordi era quella del gabinetto. Ha sempre spezzatura scabra. Sul fuoco manda odore tra quello del legno e del belzoino.

È fornita di sapore amaretto un po' astringente, che si fa sentire masticandola. Si scioglie benissimo ed intieramente nell'alcool di 36. B.e', formando una soluzione di color rosso vivace, che l'acqua pura precipita, e cangia in liquido rosso latticinoso. Si scioglie tutta negli olj.

Non si scioglie in quantità apprezzabile nell'acqua fredda, ma nell'acqua bollente si scioglie, sebbene poco, e forma una soluzione di color rosso purpureo elegante. Questa soluzione bollente, feltrata che sia, è chiarissima; ma raffreddandosi diventa latticinosa rossastra, come lavatura di carne. Nell'atto della bollitura si manifesta un forte odore di decotto astringente come di salice secco. Se la quantità dell'acqua è poca, il sangue di drago si fonde, e resta in gran parte fuso sulle pareti del vaso, o in fondo ad esso; ma decantata la bollitura già satura, nuova acqua scioglie, bollendo sulla fusa materia, nuova dose non dissimile dalla prima di sangue di drago, e si colorisce di color rosso purpureo, come la prima soluzione; dimodochè con replicate bolliture si ottengono ripetute soluzioni rosse sino alla fine, e tutto il sangue di drago si scioglie nell'acqua bollente.

Invece le sostanze riferibili al sangue di drago falso, imitanti più o meno questa droga, o non danno veruna soluzione acquosa, o danno uno o due decotti poco coloriti, e poi rimangono sostanza insolubile nell'acqua bollente, e solubile invece più o meno completamente nell'alcool e negli olj alla maniera delle resine. Nessun sapore amaro ed astringente presentano quelle che non danno decozioni colorite coll'acqua.

I decotti di sangue di drago vero dal primo all'ultimo s'intorbidano mediante il raffreddamento; hanno essi sapore amaretto un poco astringente. La soluzione di gelatina animale non muta la loro trasparenza: prova che non esiste concino nel sangue di drago, e che il sangue di drago non è per sè stesso una modificazione del concino. Così pure il solfato di ferro dà con questa soluzione un precipitato rosso di lacca pallido, e nessun altro coloramento, e molto meno il color nero d'inchiostro: prova che non esiste neppur acido gallico nel sangue di drago. La soluzione del sangue di drago nell'alcool, precipitato coll'acqua, viene rischiarata subito da poche gocce di carbonato di potassa, e produce una soluzione trasparente di color rosso volgente al pavonazzo. L'acido nitrico precipita la soluzione, e forma un precipitato giallo che non è sostanza decomposta, poichè l'alcali ridiscioglie il sedimento, formando una soluzione rossa come prima.

Tutti questi caratteri, mentre fanno conoscere la differenza tra il sangue di drago vero e l'adulterato, dimostrano pure nel sangue

di drago legittimo l'esistenza di una sostanza particolare diversa dalle resine, che non hanno solubilità nell'acqua ancorchè bollente, e diversa dalle gomme, che non sono solubili nell'alcool. Una tale sostanza apparisce pur differente da qualche altro principio immediato scoperto in questi ultimi tempi, e soprattutto dall'ematina trovata nel Campeggio, e dalla materia colorante del sandalo rosso, scoperta da Pelletier, alla quale rassomiglia più che a qualunque altra, come dimostrerò in seguito. Quindi volendo distinguere con un nome proprio siffatta sostanza particolare del sangue di drago, la chiamerò *Dracina*, ad imitazione di altre che vennero chiamate dalle materie in cui dapprima si rinvennero. Ma non doveva supporre che il sangue di drago, benchè legittimo, consistesse tutto quanto di questa sostanza, tanto più che aveva osservato che la prima decozione del sangue di drago, dopo il raffreddamento e la precipitazione della dracina, lascia un'acqua che ha un fondo di color giallognolo; ciò che mostra l'esistenza di altri principj nel sangue di drago vero, benchè in iscarsa quantità. Così pure è rarissimo di trovare campioni di sangue di drago genuino, il quale non abbia in sè sostanze straniere visibili anche ad occhio nudo; condizione alla quale sono pure la massima parte di resine, gomme, gomme resine, balsami ec. del commercio. Finalmente doveva assicurarmi sulla purezza della dracina, e giustificare con maggiori prove la particolare sua natura. Impresi adunque ad estrarre e depurare la *Dracina* nel seguente modo. Ridotto in polvere un pezzo di sangue di drago d'un bellissimo campione che ebbi dalla gentilezza del sig. Dottor Pietro De' Col, lo trattai coll'alcool di 41.° B.e', in cui si sciolse facilmente anche a freddo, e diede la solita tintura rosso-carica. Questo sangue di drago lasciò 0,0056 di materie straniere, cioè frammenti di fibra legnosa e dell'invoglio del pezzo, ed un precipitato bruno che non mi curai di esaminare ulteriormente. La soluzione alcoolica la concentrai coll'evaporazione finchè una parte di sangue di drago si trovava sciolto in tre circa di alcool, e versai la tintura così calda nell'acqua fredda. L'acqua produsse tosto un forte intorbidamento, e la precipitazione della dracina anche in gran parte aggrumata in un sol pezzo, riuscito quindi tutto cavernoso. Feltrai e levai la dracina tanto aggrumata che in polvere con acqua fredda; quindi la assog-

gettai a diversi tentativi, nel primo de' quali era stato indotto a sospettare che potesse non essere pura una tale sostanza. La dracina così ottenuta, triturata coll'acqua fredda, aguzzata da un centesimo d'acido solforico, produsse una separazione di fiocchetti rossi, diversa dalla sospensione di rosse particelle in un liquido inerte, e troppo atta a manifestare un' azione chimica del reattivo sopra la nuova sostanza. Misi questo liquido al fuoco; ed appena ebbe un calore di 22.° R. circa, li fiocchetti si unirono in grumi che si attaccarono al fondo del vaso, e nel tempo stesso si mostrò un liquido giallo puro molto acido. Decantai questo liquido, che non ebbe bisogno di filtrazione, attesa la sua molta chiarezza, e lavai il sedimento con acqua pura distillata fredda finchè fu perfettamente edulcorato. Mi sembrava di scorgere nella dracina così preparata un principio immediato puro, e che l'acido solforico avesse separata una particolare sostanza, combinata prima colla dracina; ma presto rinvenni dal mio errore, continuando a cimentare il residuo di questo trattamento con nuova acqua ed acido solforico. In somma, mi assicurai che l'acido solforico si combina colla dracina, e forma una combinazione di un bel giallo puro, solubile più a caldo che a freddo nell'acqua, ma solubile in questo menstruo anche a freddo. Continuai adunque le osservazioni sulla dracina preparata come sopra, supponendola pura, e ne stabilii i suoi caratteri, che sono i seguenti:

È una sostanza di bel color rosso, che varia nell'atto del colore, secondo la fisica disposizione delle parti sue. E rosso cremesi quando è fusa e solida, rosso di cinabro vermiglione quando è ridotta in polvere, e rosso-rosea quando è precipitata da un' acquosa soluzione col mezzo del raffreddamento e del riposo. Non ha odore, nè sapore sensibile; masticandola s' impasta sotto i denti, dimodochè si può impastarla subito dopo colle dita. Ai gradi venti o ventuno del Term. di Reaumur si unisce e si aggruma per un principio di fusione; ai gradi trenta e sotto si può tirarla a filo come la cera lacca; ed ai gradi cinquantacinque è completamente fusa. Ai gradi cinque sopra il zero è fragilissima, e si riduce in polvere fina. L'alcool freddo scioglie perfettamente la dracina, formando una soluzione rossa di sangue. L' acqua fredda non attacca sensibilmente la dracina, ma l' acqua bollente la scioglie, e forma una soluzione rosea carica, che

s' intorbida raffreddandosi, e somministra col riposo un sedimento polveroso roseo come polvere di lacca, di verzino pallida. La soluzione bollente rossa di dracina diventa subito gialla con una goccia a due d' acido solforico instillato su d' essa. Dell' istesso giallo colore diviene pure cogli acidi nitrico, idroclorico ed anche acetico, instillati a una o due gocce, secondo la quantità del liquido rosso. Gli alcali e le terre alcaline restituiscono il color rosso alla soluzione, saturando l' acido. Mi sono accertato con ripetuti esperimenti che la dracina fa le funzioni di base salificabile, ma che la sua facoltà saturante gli acidi è minima. Se si voglia paragonare la dracina agli alcali organici, chinina, cinconina, morfina, stricnina ec., scoperti in questi ultimi tempi, si può dire che la dracina ha quel rapporto cogli alcali suddetti che hanno le terre pure cogli alcali e colle terre alcaline. Qualunque esperimento io m' abbia fatto per iscoprire alcalinità decisa nella dracina, non diede che risultati negativi; ma l' unione di essa con tutti gli acidi, e la formazione di composti gialli che gli alcali e le terre decompongono, la fanno risguardare come sostanza analoga alle basi salificabili. Questo carattere serve anche a distinguere la dracina dalla sostanza colorante del sandalo rosso, alla quale, come dissi, rassomiglia più che alle altre tutte, perocchè la materia colorante del sandalo rosso non forma combinazioni gialle cogli acidi, ma ritiene il suo color rosso. È poi essa meno fusibile e meno solubile nell' acqua bollente, nè si separa in una polvere rossa di lacca come la dracina.

Non potendo io qui compiere la storia delle proprietà particolari della dracina pura, perchè gli esperimenti su di essa instituiti non furono ancora condotti a termine, mi limiterò a riferire le due seguenti osservazioni, l' una delle quali risguarda la purezza della dracina, e l' altra l' applicazione di cui è suscettibile ad uso di reattivo. 1.° La dracina suddetta contiene un poco di acido benzoico; e quando ne è privata, ciò che si può ottenere col mezzo della magnesia, il suo colore, nonchè quello della sua soluzione alcoolica, è di un rosso volgente al pavonazzo. 2.° La combinazione della dracina coll' acido solforico, ossia il solfato di dracina, può servire di buon reattivo per le basi alcaline, e la preparazione del reagente è facilissima. Basta versare dell' acido solforico diluito coll' alcool so-

pra la soluzione alcoolica di dracina, poi precipitare il tutto coll'acqua, e scaldare un poco il liquido latticinoso: allora si aggruma e si fonde il solfato di dracina, il quale, lavato con acqua distillata fredda finchè non arrossa più la carta di tornasole, si scioglie poi in acqua bollente, e questa soluzione gialla bollente è il reattivo, che diventa subito rosso con una minima quantità di sostanza alcalina. Così la soluzione rossa di dracina pura diventa gialla al contatto di qualche acido. Si ha pertanto nella dracina un reattivo per l'acidità, e nel suo solfato un reattivo per l'alcalinità; e la sensibilità del solfato è tale, che per esso si arriva a scuoprire le basi dove non si sospetterebbero mai. E siccome l'acido carbonico non ha abbastanza affinità per la dracina, e certamente non forma combinazioni giallognole colla stessa, avviene che anche i carbonati, per esempio quello di calce, fanno cambiare il colore alla soluzione del solfato, e la stessa carta da filtro usuale, che contiene del detto carbonato, muta in rosso il colore giallo del solfato di dracina. Quando avverrà che le occupazioni mie il permettano, cercherò di determinare la capacità di saturazione della dracina, e la composizione remota della stessa. Frattanto le osservazioni riferite varranno a dimostrare la natura particolare di una tale sostanza, ed a riconoscere che essendo essa il principio caratteristico e quasi unico del sangue di drago genuino, si potrà d'ora in poi giudicare siccome droga artefatta qualunque sostanza che non si mostri costituita quasi per intiero dalla dracina medesima, e similmente essere tanto più genuina e pura una tal droga, quanto più consiste in dracina immune da qualunque altra sostanza eterogenea, sia combinata, sia mescolata.

ANNOTATIONES ANATOMICAE
DE CANALICULO OSSEO CRANII HUMANI
ET DE GANGLIFORMI CONNEXIONE
TERTII AC SEXTI PARIS NERVORUM CEREBRI

AUCTORE FLORIANO CALDANIO

V. NONAS IVL. AN. MDCCCXXIII.

Cum de vita dilectissimi Patrui mei Leopoldi Caldanii commentariolum haud ita pridem conscripserim (1), illud in primis mei muneris esse existimavi, ut ea omnia ab ejus evulgatis operibus expromerem, quae mihi ad commemorandum necessaria viderentur; atque ita quid medica ars aut anatomica ejusdem studiis investigationibusque profecerit, protinus elucesceret. Quoniam vero peculiare quoddam foramen, quod Caldanius primus, ut arbitror, in cranio descripsit, leviter attigi (2) de eo me alias ac fusius acturum animo reputans, rem haud inutilem fore duxi, si ea quae in commentariolo locum habere non poterant brevi nunc sermone complecterer, ut accuratior sit foraminis illius historia, et inventori cumulus aliquis meritae laudis accedat.

(1) *Memorie intorno alla vita ed alle opere di Leopoldo M. A. Caldani*, 1822.

(2) Praeter foramen illud plura alia in operibus Caldanii fuissent accuratius persequenda, et, quo ad anatomen, experimenta in primis et observationes, quibus in veram ossium texturam inquisivit. Ii porro qui expertissimo anglo chirurgo Coopero taeniam cellulosae naturae acceptam referunt a Transverso abdominis musculo procedentem, et *fasciae transversalis* nomine distinctam, in hernia crurali maxime attendendam, Patrui mei consulant *Anatomicas Institutiones*, ubi (§. 351.) legitur: *frequentius hi duo musculi* (Rectus et Pyramidalis) *in hac inferiori abdominis parte celluloso textui peritonaeum circumambienti accumbunt; etsi aliquando etiam tenuior quaedam aponeurosis, a Transverso procedens, hisce musculis et peritonaeo interjiciatur.*

Posteaquam igitur foramina omnia, quae cranii ossibus insculpta sunt, Caldanius in suis Anatomicis Institutionibus enumeravit, addidit (1) *supra ossa palatina, qua in sede nares interiores superius ac posterius limitant, nempe supra horum ossiculorum apophysin nasalem, ad latera apophyseos ossis vomeris, foramen alterum, idque constans, observari, quod tamen commune est tum huic nasali apophysi, tum superincumbenti ossi sphenoideo. Sulco quodam plerumque indicatur basilari ossi insculpto, per quem seta, etiam crassiuscula, si trajiciatur, canaliculo quodam superato recta ducit anterius in nares ad intervallum, seu potius hiatum, quem os turbinatum superius ea ratione intercipit, ut duo turbinata ossicula videantur, etsi unicum sit, posterius in duas inaequales portiones, neque tamen a summo ad imum, propemodum dispertitum. An hoc foramen illud est, per quod surculus nerveus trajicitur, ex secundo ramo quinti paris profectus, qui, summo Albino admonente* (Expl. Tabul. Eustach. tab. XVIII. pag. 100. F), *penetrat in posteriorem partem nasi per foramen quod fit ex osse palati et multiformis basi, ad partem nasi posticam et eamdem superiorem lateralemque? Haec profecto descriptio foramini in praesens indicato videtur apprime convenire.*

Aliis ergo clarissimis Viris foramen illud innotuisse Caldanius putavit; ideoque nullius appetens gloriae, et sibi ipsi diffidens, satis habuit se celeberrimorum Anatomicorum observationes confirmavisse, remque oblivione obsoletam a silentio quodammodo vindicasse.

Cum vero ipsemet Albini opera consuluerim, et in exsiccato sceleto foramen et canaliculum, mox in recenti cadavere contentum nervum ad examen revocaverim, affirmare nullo modo dubito, foramen a Caldanio observatum atque descriptum, neque ab Albino fuisse indicatum, neque nervo inservire quem Eustachius tabulis suis repraesentavit, quemque Albinus ipse ad nares properare arbitratus est.

Et re quidem vera postquam Albinus anno transacti saeculi sexagesimo primo Eustachianas tabulas suis animadversionibus ornatas publici juris fecit, opus alterum evulgavit *de scelecto umano* (2), in quo ne verbum quidem invenies de foramine a Caldanio descripto: quod enim in naribus utrinque memorat foramen *ex cornubus ossium*

(1) §. 177.

(2) Leidae, 1762.

palati cum basi multiformis sub sinu ejus convenientibus (1), magnum appellat, ovatum, atque in palatino osse maximam partem insculptum, aut totum omnino (2), cornua sejungens ejusdem ossis palatini. Quam sane descriptionem cum Albinus figurarum enunciatione confirmet, quas ipse summa qua pollebat industria delineatas exhibuit in suis ossium tabulis splendidissimis, manifestum est, foramen ab Albino indicatum illud esse, quod a Caldanio *incisura* dicitur ossis palatini, *quae foramen propemodum complet* (3). Unde necessario consequitur, ut si foramen, de quo quaestio est, tanti Viri diligentiam effugit, Caldanio concedas. Effugisse vero noscet unusquisque, qui iconem quam curavi cum Albinianis figuris velit comparare (4). Foramini additur continuus canaliculus lineas tres parisienses circiter aequans longitudine, qui initio nonnihil ampliore retro fessuram pterygo-palatinam ducto, sensim angustior fit, et sub canali Vidiano aliquantulum interius ab anterioribus ad posteriora decurrit.

An vero nervus a secundo ramo nervi quinti paris cerebri per foramen modo memoratum penetrat in posteriorem partem nasi, ut Caldanius ex Albini sententia conjectando proposuit? Annon potius nervus ab Eustachio repraesentatus ad nares minime pertinet? Nervus quidem *F* in Eustachiana figura a trunco procedit jam canalem ingresso in inferiori orbitae pariete excavatum; et me latet profecto quinam nervi ab eodem trunco intra canalem exorti nares percurrant. Fridericus Meckelius, cui absolutissimum opus acceptum referimus *de quinto pare nervorum cerebri* ramum pinxit, quem nervum *subcutaneum malae* appellavit, ab interiori latere trunci prodeuntem intra canalem infraorbitalem. An idem ille est, qui ab Eustachio delineatus naribus ab immortali Albino tribuitur?

Verum cum Meckelius, Scarpa, caeterique clarissimi Viri, qui post Albini aetatem in ramis quinti paris nervorum extricandis diligentiorem operam navarunt, nullam canalis illius mentionem fecerint aut nervei ramuli eam viam seligentis, in nervum ipse inquisivi canaliculo, contentum de quo egit Caldanius, ut eum cum nervo compararem quem Eustachius indicavit, et viderem num parti prospiceret narium posteriori. Rem autem toto caelo distare perspexi. La-

(1) Ibid. pag. 240.

(2) Ibid. pag. 196

(3) *Instit. Anatom.* §. 149.

(4) Vide adjectam iconem nostram in nota *e*.

mella siquidem palatini ossis diffracta, quae canaliculum inferius finit, tenue filum deprehendi, quod a radice, ut mihi quidem visum fuit, palatini nervi postici prorumpens, in fovea pterygo-palatina statim ad posteriora vertitur, per canalem trajicitur de quo hactenus verba feci, et foraminulo egressum, ramulos in proximas partes diffundit, usque ad supremum et posticum pharyngis parietem.

An nervus istiusmodi inter *ramulos nasales superiores posteriores* adnumerandus est *ex nervo canalem Vidianum ingresso ortos, perforantes membranam canalis Vidiani, et sub sinu sphenoideo in nasum continuatos,* de quibus Meckelius paullo ante laudatus (1)? An-non potius pro *posteriori* ramo habendus est e nervo Vidiano, quem celeberrimus Scarpa icone effinxit (2), quique *per peculiarem canaliculum de canali Vidiano et osse sphenoideo egressus, continuo supra membranam fornicis faucium, atque eam qua Eustachianae tubae orificium ad fauces obducitur se distribuit* (3)?

Si ergo in origine nervi illius assignanda Caldanius Albini auctoritate deceptus fuit, si foramen et canaliculus illi continuus in omnibus cadaveribus eademque in sede reperitur, quin ab Anatomicis aliis aut descriptus fuerit aut delineatus, non abs re esse putavi ad Patrui mei dilectissimi observationem illustrandam nonnulla addere, quae dum canaliculi officium demonstrant, arrepta occasione, Eustachianae figurae probabiliorem reddunt interpretationem.

Ad alterum nunc dissertatiunculae hujus argumentum transeo, et ea paucis complectar, quae circa sextum nervorum par iteratae mihi observationes suppeditarunt. Vulgata quidem inter Anatomicos sententia jamdiu erat, quartum et sextum cerebri nervum ne minimum quidem surculum emittere, et illum in trochlearem oculi musculum, hunc vero in abducentem solummodo distribui, ramis tantum exceptis qui a sexto ad intercostalem nervum conferunt, vel, ut aliis arridet, ab intercostali adscendunt ad sextum. Etsi aliqua Winslowio inciderit suspicio, quartum nervorum par cum frontali ramo quinti paris connecti, Petitus tamen, Zinnius, Hallerus aliique summi Viri nullam adesse quarti nervi cum aliis communicationem scripserunt,

(1) Loc. cit Explicat. figurae I. *1. 1. 1.*

(2) *Anat. Annot.* lib. II. Tab. II. fig. II. nota 10.

(3) Ibid. pag 71

quae tandem nostris hisce temporibus ab experientissimo Soemmerring detecta fuit ac demonstrata: invenit enim clarissimus Vir quartum nervum *accedente quinti filamento* augeri (1). Restat igitur solum sextum nervum non antea ramulos producere, ut Morgagni verbis utar (2), quam cum musculum attingat, per cujus superficiem cum eos explicaverit et ipse finitur. Zinnius nervum illum *ramo inferiori tertii paris interius multa cellulosa adnecti* scripsit (3) addiditque *praeter radicem ad intercostalem in toto itinere ne minimum quidem surculum emitti*, nervea fila silentio praeteriens, quae carotidem arteriam circumdant aut per illius membranas disseminantur, quaeque ante Zinnium illustris Morgagnii diligentiam minime fefellerant (4), nunc autem Soemmerringi sollertia descripta ac delineata (5).

Cum sexti nervi decursum in pluribus cadaveribus attente considerassem, numquam autem illum a tertii paris trunco sejunctum, quin immo arctissime semper cum ipso connexum vidissem, aliqua mihi fuit suspicio, sextum nervum a caeteris non ita differre, ut nullum ipsi sit cum aliis commercium, quemadmodum a clarissimis Viris hucusque accepimus. Et ea sane nervorum adhaesio in caussa fortasse fuit, cur ill. Bergen sextum nervum in orbita jungi docuit *ramo interno* nervi ophthalmici *constituendo plexum ophthalmicum* (6), id quod anatomicorum nemo in posterum confirmavit. Nihilominus negari nequit memoratos nervos firmo nexu invicem colligari. Id, inquies, *multae cellulosae* deberi Zinnius observavit. Quid vero, si non *multam*, sed brevissimam eam cellulosam esse affirmo, et si filamentis illis leni maceratione confectis atque consumptis, nervi tamen ab invicem non separantur? Gangliformem textum mihi in ea connexione nervorum videre visus sum, quem ea fide cum nobilissimae hujus artis cultoribus communico, ut ante non velint abnegare quam ad trutinam revocent severiorem. Gangliformis textus ille, nerveisque filis implicitum rete tunc evidentius in oculos incurrit, cum nervos, de quibus sermo est, insimul conjunctos, e propria sede ita removemus atque convertimus, ut superficies eorum inferior superior fiat,

(1) *Icon. ocul. human.* pag. 37.
(2) Epist. Anatom. XV. §. 48.
(3) Descriptio anatom. oculi hum., pag. 101.
(4) Loc. cit. §. 49.
(5) Loc. cit. pag. 40.
(6) Inter *Disputationes Anatom.* Halleri Tom. II. pag. 877.

in qua fila ter quaterque conspexi ab uno in alterum nervum deducta. Hujus novi ganglii luculentissimum exemplum prostat in museo anatomico celeberrimi Archigymnasii Patavini.

At si quaeret quispiam, quid ganglion illud praestet, aut quaenam utilitas in phaenomenorum explicatione ab indicata filorum nerveorum communicatione sit expectanda, facile erit respondere, hujusmodi quaestionibus tunc nos satis esse facturos, cum ratio innotescet, qua tertium nervorum par cum quinti paris surculis ganglion ophthalmicum constituit, et qua tenuissimo quarti paris trunco filamentum adcrescit a ramo frontali ejusdem quinti paris procedens.

TABULAE EXPLICATIO

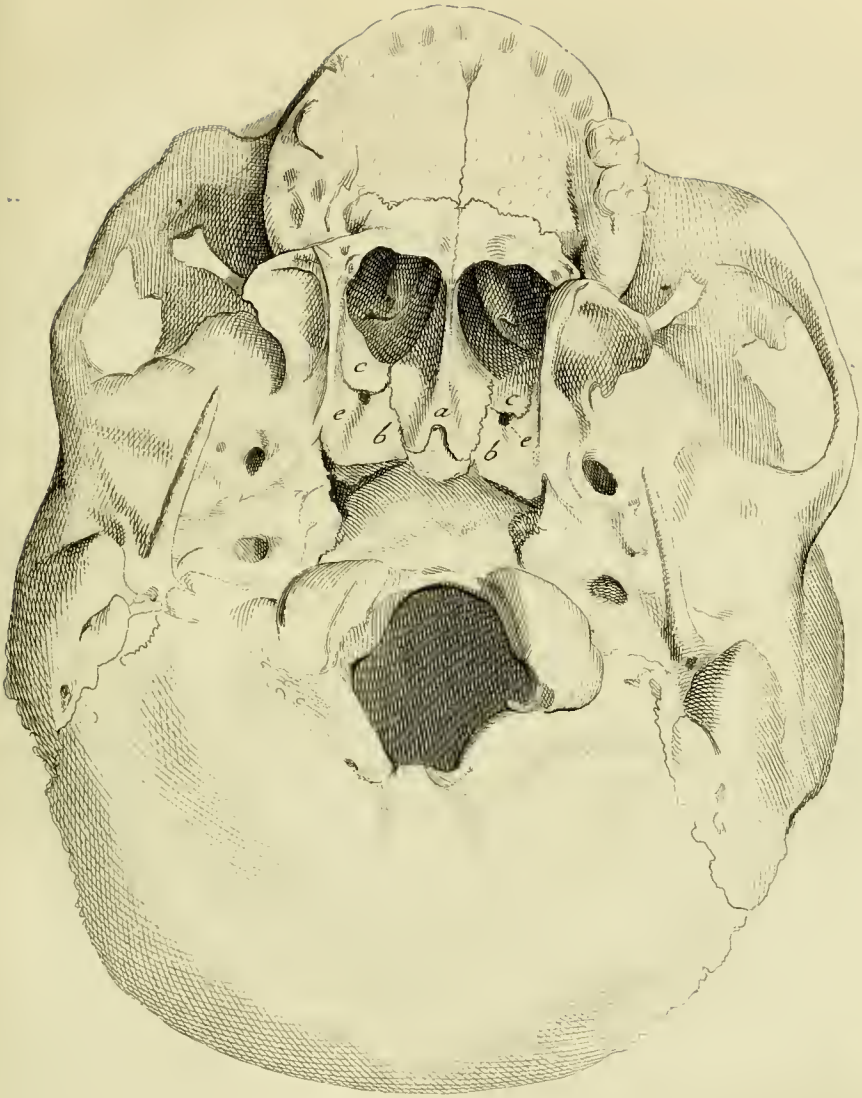
HUMANI CRANII INFERIOREM SUPERFICIEM REPRAESENTAT.

a. Os vomeris.

b. b. Inferior facies ossis sphenoidei sub sinu.

c. c. Apophyses nasales ossium palatinorum.

e. e. Foramina a Leopoldo Caldanio descripta, per quae nerveum filamentum ad posteriora decurrit.


c
c
e
a
b
b
e

FONDAMENTI

DELLE

TAVOLE ASTRONOMICHE DELLA LUNA E DEL SOLE

CALCOLATE PEL MERIDIANO DELL' OSSERVATORIO DI PADOVA

DALL' ABATE

FRANCESCO BERTIROSSI-BUSATA

MEMORIA

LETTA ALLA CESAREO-REGIA ACCADEMIA LI IX GENNAJO MDCCCXXIII

Il mio disegno di dare delle Tavole della Luna e del Sole di picciola mole e di poco costo, ad uso specialmente degli Astronomi viaggiatori, e di molte altre colte persone che pur di Astronomia si dilettano, già altre volte manifestato a codesta Cesareo-Regia Accademia, è quasi giunto al suo termine. La prima parte, cioè le *Tavole Lunari*, han di già veduta la luce sin dall'anno scorso 1822 co' tipi del nostro Seminario; la seconda, cioè le *Tavole del Sole*, sono belle e preparate, e le renderò di pubblico diritto (a Dio piacendo) nell'anno corrente 1823. Della maniera di servirsi delle prime con facilità e speditezza, ne ho detto abbastanza nella prefazione annessa alle Tavole stesse. Mi resta solamente di far qualche cenno dei fondamenti delle medesime e delle formule da cui sono dedotte, non avendone fatta menzione nella prefazione suddetta per amore di brevità. Cominciando adunque dalle *Tavole Lunari*, stetti per alcun poco indeciso di qual formula dovessi servirmi, giacchè quanto è ottima la disposizione delle Tavole del sig. Burckhardt, altrettanto è lunga e difficile a potersi restringere in poche pagine. Quella di

Burg (1) è forse più breve; ma troppo prolissa nella formazione degli Argomenti e nella invenzione delle *Equazioni*. Mi appigliai dunque ad un partito alquanto differente da quello degli altri Astronomi. Partii dall'epoche di Burg col semplicemente ridurle al meridiano dell'Osservatorio di Padova pel primo di gennajo di ciascun anno a mezzodì medio, disponendo in seguito le *Equazioni secolari* in altra colonna, e poi i *Moti medii* pegli anni futuri in una terza, e così via via, colle formule necessarie; indi prendendo per mano la formula del sig. Burckhardt, l'ho trasformata nella seguente, che a me sembra meglio disposta alla più semplice e pronta formazione degli Argomenti, lasciando intatti i coefficienti, ad eccezione del primo della latitudine, di cui ho fatto parola nella prefazione alle Tavole di già stampate.

Eccole intanto come sono disposte e da me adoperate.

Equazioni della Longitudine Lunare (2).

(1)	—	659″,3	sen. a
(2)	—	7,1	sen. $2a$
(3)	+	109,4	sen. $(A-a)$
(4)	+	83,8	sen. $(A-2\delta)$
(5)	—	70,6	sen. $(A+a)$
(6)	—	0,7	sen. $(A+2a)$
(7)	—	0,7	sen. $(2a-A)$
(8)	—	0,8	sen. $(a-2A)$
(9)	—	0,3	sen. $(2A+2a)$
(10)	—	7,4	sen. $(2A-2\delta)$
(11)	—	1,1	sen. $(3A-4D)$
(12)	—	23,5	sen. $(D-A)$
(13)	—	2,3	sen. $(D+A)$
(14)	+	2,3	sen. $(D-a)$
(15)	+	13,7	sen. $(D+a)$
(16)	—	17,7	sen. $(2D+a)$

(1) Vedi le Tavole Lunari di Burg, stampate a Parigi l'anno 1806 in 4.°

(2) Due Equazioni sono state ommesse, cioè la 30. e 31. del Burckhardt. Se ne vegga il motivo nella prefazione, ed inoltre si faccia attenzione alla picciolezza dei coefficienti, e si vedrà che la loro ommissione niente nuoce all'esattezza della Longitudine lunare.

(17) + 147″,3 sen. $(2D-a)$
(18) + 7,3 sen. $(2D-2a)$
(19) — 57,7 sen. $(2D+A)$
(20) — 4,3 sen. $(2D+2A)$
(21) — 57,9 sen. $(2D-2A)$
(22) — 0,9 sen. $(2D-3A)$
(23) + 59,2 sen. $(2D-2\delta)$
(24) + 2,1 sen. $(2D+3)$ (1)
(25) — 10,0 sen. $(2D+4)$
(26) + 190,3 sen. $(2D-5)$
(27) + 6,7 sen. $(2D-6)$
(28) — 0,9 sen. $(2D+7)$
(29) + 4,6 sen. $(2D+8)$
(30) + 6,6 sen. $(23-A)$
(31) — 18,4 sen. $(16-A)$
(32) — 2,8 sen. $(21-A)$
(33) + 1,8 sen. $(23-a)$
(34) — 7,0 *sen.* (*supl.* ☊) (2)

Conviene finalmente avvertire che nella formula superiore

a rappresenta l'Anomalia media del Sole, contata dal Perigeo.
A . . . . . l'Anomalia media della Luna similmente dal Perigeo.
D . . . . . la Longit. med. della ☾ — Long. med. del ☉.
δ . . . . . la Long. med. della ☾ + Suppl. del ☊.

Chiamando in seguito N la somma dei *Termini*, o sia delle *Equazioni* precedenti della formula, dati in gradi, minuti secondi ec. di arco, questa aggiungerassi all'*Evezione* nel modo seguente:

+ 4825″,5 sen. $(2D+N-A)$
+ 35,5 sen. $(4D+2N-2A)$

che darà un'Equazione che, sommata con N, chiameremo N', con cui correggerassi l'*Anomalia media*, i di cui termini saranno:

+ 22692″,4 sen. $(A+N')$
+ 777,1 sen. $(2A+2N')$
+ 37,2 sen. $(3A+3N')$
+ 1,8 sen. $(4A+4N')$

(1) Le cifre arabe sotto i seni indicano gli Argomenti superiormente trovati.

(2) Veggasi la formula di Burckhardt nelle sue Tav. Lunari stampate a Parigi (1812) 4.°

Da quest'Anomalia corretta otterrassi un'equazione che, sommata con N', si chiamerà N'', mediante la quale si procederà alla correzione della *Variazione* coll'ajuto della serie seguente:

$$
\begin{aligned}
&- 122'',7 \text{ sen. } (D+N'') \\
&+ 2138,6 \text{ sen. } (2D+2N'') \\
&+ 2,9 \text{ sen. } (3D+3N'') \\
&+ 9,1 \text{ sen. } (4D+4N'')
\end{aligned}
$$

La somma dei termini di questa serie in gradi, minuti ec., unita a N'' chiamerassi N''', che aggiunta alla Longitudine media della ☾, darà la *Longitudine vera della ☾ nell'Orbita.*

Per poi ridurla all'Ecclittica mi servii dell'Equazione seguente:

$$- 412'',2 \text{ sen. } (2\,\delta+2N''')$$

L'Equazione ottenuta da questa formula sommata con la quantità N'' si chiami N'''', ed in seguito rappresentando per L la Longit. med. della ☾, si avrà la *Longitudine vera della Luna sulla Ecclittica* $= L+N''''$, cui converrà aggiungere la *Nutazione* rinchiusa nell'Equazione seguente:

$$+ 18'',0 \text{ sen. } (Suppl.\ \Omega).$$

Sono questi in pochi cenni gli elementi su cui calcolai le mie *Tavole Lunari* per la parte che riguarda la *Longitudine vera;* passo ora alle formule della *Latitudine.*

La formula della *Latitudine Lunare* del sig. Burckhardt con pochissimo artifizio si può collocare sotto il seguente aspetto (1).

$$
\begin{aligned}
&+ 18520'',8 \text{ sen. } (\delta+N''') \\
&- 5,7 \text{ sen. } (3\,\delta-3N''') \\
&+ 526,2 \text{ sen. } (2\,D+N'''-\delta) \\
&- 8,0 \text{ sen. } (☾\,vera)\ (2) \\
&+ 14,7 \text{ sen. } (\delta+N'''-A) \\
&- 25,9 \text{ sen. } (\delta+N'''-a) \\
&+ 23,9 \text{ sen. } (\delta+N'''+a) \\
&+ 22,4 \text{ sen. } (17+N'''-\delta)\ (3) \\
&- 10,1 \text{ sen. } (16+N'''-\delta) \\
&+ 27,0 \text{ sen. } (2A+N'''-\delta)
\end{aligned}
$$

(1) Vedi le citate Tavole del sig. Burckhardt.

(2) ☾ *vera*. Intendasi la Longitudine vera della Luna di sopra trovata.

(3) I numeri in cifre arabe sotto i seni indicano gli Argomenti della Longitudine.

$$- \quad 5'',1 \text{ sen. } (21+N'''-\delta)$$
$$+ \quad 2,5 \text{ sen. } (19+N'''-\delta)$$
$$+ \quad 16,3 \text{ sen. } (A-III) \text{ (1)}$$

N.B. Ho tralasciati nelle mie Tavole i *Moti orarj*, e ne accennai il motivo nella prefazione.

Formula della Parallasse Equatoriale.

Il sopraccennato sig. Burckhardt non dà nelle sue Tavole formula alcuna per ottenere la *Parallasse Equatoriale;* l'ho quindi presa dalla formula del sig. Damoiseau, (ved. *Connaissance des Temps* 1823) introducendovi poche modificazioni e riduzioni, che facilmente scorgere si possono col confronto. Eccola tale e quale l'ho impiegata nelle mie Tavole.

Parallasse Equatoriale.

$$- \quad 0'',3 \text{ cos. } a \text{ (*)}$$
$$+ \quad 186,3 \text{ cos. } A$$
$$+ \quad 10,2 \text{ cos. } 2A$$
$$+ \quad 0,6 \text{ cos. } 3A$$
$$- \quad 1,0 \text{ cos. } D$$
$$+ \quad 28,5 \text{ cos. } 2D$$
$$+ \quad 0,2 \text{ cos. } 4D \text{ (*)}$$
$$+ \quad 1,2 \text{ cos. } (3) \text{ (2)}$$
$$- \quad 0,7 \text{ cos. } (4)$$
$$- \quad 0,9 \text{ cos. } (5)$$
$$+ \quad 0,1 \text{ cos. } (15) \text{ (*)}$$

(1) Il numero III in cifre romane significa il terzo Argomento della Latitudine.

(2) Le cifre arabe sotto ai coseni indicano anche qui gli Argomenti della Longitudine Lunare.

Per ciò che riguarda il *Semidiametro Orizzontale,* siccome questo dipende dalla Parallasse, si consulti la pag. 21 delle Tavole.

Sono questi, come dissi, gli elementi su cui sono state costruite le mie *Tavole Lunari,* e che di già videro la pubblica luce; e pel rimanente da me ommesso, il benigno lettore potrà consultare la prefazione, le citazioni e gli esempj. Che se a taluno sembrasse la formazione degli Argomenti alquanto lunga e tediosa, faccia attenzione alla disposizione della formula, e vedrà che si possono ottenere con agevolezza e senza gran perdita di tempo.

$$
\begin{array}{rrl}
- & 0'',3 & \text{cos. } (16)\ (*) \\
+ & 0,9 & \text{cos. } (17) \\
+ & 3,1 & \text{cos. } (19) \\
+ & 0,1 & \text{cos. } (20)\ (*) \\
- & 0,4 & \text{cos. } (21)\ (*) \\
- & 0,2 & \text{cos. } (22)\ (*) \\
- & 0,2 & \text{cos. } (23)\ (*) \\
+ & 1,4 & \text{cos. } (26) \\
- & 0,1 & \text{cos. } (23\text{-}A)\ (*) \\
+ & 0,2 & \text{cos. } (2D+3)\ (*) \\
- & 0,2 & \text{cos. } (2D-3)\ (*) \\
+ & 34,4 & \text{cos. } (2D-A) \\
+ & 0,6 & \text{cos. } (4D-A) \\
+ & 0,4 & \text{cos. } (4D-2A)\ (*)
\end{array}
$$

N.B. L'asterisco indica i termini che si possono trascurare, senza offendere di troppo l'esattezza.

Ordine e formule di cui feci uso per la costruzione delle Tavole del Sole.

Per restringere in poche linee anche questa seconda parte, dirò prima di tutto di essermi servito, come il chiariss. sig. Carlini, delle epoche del sig. De Lambre, ridotte al pari che quelle della Luna al giorno primo gennajo a mezzodì medio per l'Osservatorio di Padova, e delle perturbazioni del celeberrimo sig. La Place (vedi lo stesso De Lambre nell'Introduzione alle Tavole Solari. Parigi 1806 in 4.°). La disposizione però è un qualche poco diversa da quella comunemente seguita dagli Astronomi; se non che hanno queste qualche analogia con quelle del testè nominato sig. Carlini, specialmente nella invenzione dell'*Equazione del Centro* e del *Raggio Vettore.* Riguardo l'altre tutte, io credetti miglior consiglio il bandire tutte l'Equazioni a *doppia entrata*, e contentarmi piuttosto di accrescere il numero degli Argomenti e delle Tavole, per render più agevoli le parti proporzionali a chi calcola.

Gli Argomenti di Perturbazione che io chiamo *elementari*, sono gli stessi che quelli del De Lambre, disposti in parti millesime della circonferenza, e ne' quali si assume:

A = Long. med. della ☾ — Long. med. del ☉ — 22 parti.

M = Anomalia media della ☾ dal Perigeo.

C = Longitud. elioc. di ♀

D = Longitud. elioc. di ♂

E = Longitud. elioc. di ♃

F = Longitud. elioc. di ♄

tutti distesi anno per anno, mese per mese ec., a canto i due principali, che sono la *Longitudine media del Sole*, e *l'Argomento annuo di correzione dell'Equazione del centro e del Raggio Vettore in tempo.*

Su di che vuolsi osservare, che siccome l' Equazione del centro ed il Raggio Vettore hanno per argomento l'Anomalia media del Sole, così per render più facile, e trovare quasi a colpo d'occhio queste due quantità, ho supposto che in ogni anno al primo gennajo a mezzodì medio l'Anomalia media solare sia = 0, e quindi ho disposte le due Equazioni per *Giorni dell' anno*, coll'introdurvi per compenso il sopraccennato Argomento, che chiamo *di correzione*, che fa le funzioni dell'Anomalia media in tempo, e che devesi sottrarre od aggiungere a quel tempo per cui si calcola giusta il segno che alle Tavole apposto si trova.

Per via d'esempio, si supponga che abbiasi a calcolare l'Equazione del centro pel giorno 23 giugno 1823 a $3.^h\ 40'$ di tempo medio per Padova. Si cerchi nella colonna dell'*Argomento annuo di correzione* l'anno citato, e troverassi $+10.^h\ 5'.\ 36'',1$ che sommate colle $3.^h\ 40'.\ 0''$, si otterrà = 23 giugno $13.^h\ 45'.\ 36'',1$, o sia pel giorno 174 dell'anno a $13.^h\ 45'.\ 36'',1$. Onde poi ottenerlo con tutta esattezza, vi sarà di mestieri di una picciola parte proporzionale, che si prende in una colonna a canto con somma prontezza e facilità. In ugual modo si proceda per l'invenzione del Raggio Vettore.

Questa Equazione del centro pertanto, unita alla sua variazione secolare, è calcolata sulla formula seguente:

$+1.^\circ\ 55'.\ 26'',352 \text{ sen. } a + 1'.\ 12'',679 \text{ sen. } 2a + 1'',057 \text{ sen. } 3a + 0'',018 \text{ sen. } 4a$

L'Equazione secolare

$$-17'',177 \text{ sen. } a - 0'',361 \text{ sen. } 2a - 0'',001 \text{ sen. } 3a$$

dove a rappresenta l'Anomalia media del Sole, contata dal Perigeo.

Tra l'Equazioni di perturbazione la prima che si offre è quella dipendente dall'azione lunare, cioè

$$A' = A + 22 + 3'',7 \text{ sen. } (2A - M) + 17'',5 \text{ sen. } M.$$

Seguono poi le perturbazioni prodotte da Venere, rinchiuse nei termini seguenti:

$$+5'',67 \text{ sen.}(C-B) - 6'',45 \text{ sen. } 2(C-B) - 0'',8 \text{ sen. } 3(C-B) - 0'',24 \text{ sen. } 4(C-B)$$
$$+0'',15 \text{ sen. } (2C-3B) + 2'',78 \text{ cos. } (2C-3B)$$
$$+0'',37 \text{ sen. } (3C-4B) + 1'',87 \text{ cos. } (3C-4B)$$
$$-0'',23 \text{ cos. } (4C-5B)$$
$$-1'',13 \text{ sen. } (3C-5B) + 0'',44 \text{ cos. } (3C-5B).$$

Perturbazioni prodotte da Marte.

$$-0'',31 \text{ sen. } (B-D) - 2'',53 \text{ sen. } 2(B-D) + 0'',16 \text{ sen. } 3(B-D)$$
$$+1'',5 \text{ sen.}(2D-B) + 1'',5 \text{ cos.}(2D-B) + 0'',27 \text{ sen. } 2(2D-B) + 0'',67 \text{ cos. } 2(2D-B)$$
$$-0'',53 \text{ sen. } (3B-4D) + 0'',35 \text{ cos. } (3B-4D)$$
$$+0'',24 \text{ cos. } (5D-3B)$$

Perturbazioni di Giove.

$$-7'',06 \text{ sen. } (B-E) + 2'',67 \text{ sen. } 2(B-E) + 0'',17 \text{ sen. } 3(B-E)$$
$$+2'',54 \text{ sen. } E + 0'',19 \text{ cos. } E - 0'',84 \text{ sen. } (B-2E) + 1'',35 \text{ cos. } (B-2E)$$
$$+0'',17 \text{ cos. } (2B-E)$$
$$+0'',54 \text{ sen. } (2B-3E).$$

Perturbazioni prodotte da Saturno.

$$+0'',42 \text{ sen. } (B-F) + 0'',11 \text{ sen. } 2(B-F)$$
$$+0'',32 \text{ cos. } F$$
$$+0'',11 \text{ cos. } (B-2F)$$

Formule pel calcolo del Raggio Vettore.

Il Raggio Vettore, come la Longitudine vera, dipende dall'Anomalia media, dalle Perturbazioni, e di più (trattandosi del Raggio Vettore) dà una costante, ch'è = 1.0001410. (Vedi Delambre, *Introduzione alle Tavole.*)

A questa costante ho sottratto 0,0001056, somma di tutte le Perturbazioni, onde rendere l'Equazioni positive. Il Delambre ha tolto soltanto 0,0001000, perchè forse non si curò di tener conto di alcuni termini molto piccioli.

L'ineguaglianza principale pertanto dipendente dall'Anomalia media, contata dal Perigeo, è la seguente:

$$-0{,}0167888 \cos. a - 0{,}0001409 \cos. 2a - 0{,}0000070 \cos. 3a$$

Quella dipendente dalla *Variazione secolare* è:

$$+0{,}0000416 \cos. a + 0{,}0000007 \cos. 2a$$

dove a rappresenta, come sopra, l'Anomalia media del Sole.

La Perturbazione sul Raggio Vettore, prodotta da *Venere*, è contenuta nella formula che segue:

$$-0{,}0000064 \cos. (C-B) + 0{,}0000184 \cos. 2 (C-B) + 0{,}0000029 \cos. 3 (C-B)$$
$$+0{,}0000010 \cos. 4 (C-B) + 0{,}0000004 \cos. 5 (C-B) + 0{,}0000002 \cos. 6 (C-B)$$
$$+0{,}0000025 \text{ sen.} (2C-3B) + 0{,}0000039 \text{ sen.} (3C-4B) - 0{,}0000004 \text{ sen.} (4C-5B)$$

Quella della Luna, ch'è più considerabile, è contenuta nella formula

$$+0{,}0000364 \cos. A$$

La Perturbazione che induce Marte sul Raggio Vettore, è compresa ne' termini seguenti:

$$+0{,}0000004 \cos. (B-D) + 0{,}0000058 \cos. 2 (B-D) + 0{,}0000005 \cos. 3 (B-D)$$
$$+0{,}0000005 \cos. (2B-3D) + 0{,}0000012 \cos. (3B-4D) + 0{,}0000008 \text{ sen.} (2B-4D)$$
$$-0{,}0000002 \cos. (3B-D) + 0{,}0000007 \text{ sen.} (3D-B)$$

Perturbazione di Giove sul Raggio Vettore.

$+0,0000159 \cos.(B-E) - 0,0000091 \cos. 2(B-E) - 0,0000007 \cos. 3(B-E)$
$+0,0000006 \cos. E - 0,0000002 \text{ sen. } E.$
$-0,0000003 \cos.(2B-E) + 0,0000004 \text{ sen. } (2B-E)$
$+0,0000017 \cos.(B-2E) + 0,0000028 \text{ sen. } (B-2E)$
$-0,0000018 \cos.(2B-3E) + 0,0000003 \text{ sen. } (2B-3E)$

Per ultimo la *Perturbazione indotta da Saturno* è stata calcolata sulla formula seguente:

$$+0,0000010 \cos.(B-F) - 0,0000004 \cos. 2(B-F)$$
$$+0,0000002 \text{ sen. } (B-2F).$$

Sono questi gli elementi, sopra i quali, senza aver riguardo ad altre Tavole, ho nuovamente costruite e disposte le mie, riducendole al Meridiano dell'Osservatorio di Padova, ed ho fiducia che possano reggere al confronto delle osservazioni odierne, fatte col soccorso di moderni perfezionati stromenti.

Per ciò che riguarda l'uso, o sia la parte pratica, e qualche altra cosa da me ommessa, potrà il discreto lettore consultare i precetti annessi alle Tavole.

TAVOLE DEL SOLE

PEL

MERIDIANO DELL' OSSERVATORIO DI PADOVA

DEDOTTE

DALLE FORMULE PRECEDENTI

NOTA IMPORTANTE

Gli Argomenti de' quali deve farsi un conto maggiore sono in primo luogo li . . . . I. II. III. IV. VI. VIII. IX. XI. XII. XV.; indi quelli che seguono, cioè li . . . . V. VII. X. XIV., che però si possono prendere anche grossolanamente a motivo della loro picciola variazione, e con minore scrupolo poi si potranno prendere gli Argomenti

XIII. XVI. XVII. XVIII. XIX.

a cagione che il valore delle *Equazioni* dipendenti da essi non è gran fatto considerevole. Anzi se vi fosse chi amasse di non far conto di qualcheduno, o di tutti insieme di questi ultimi, sottopongo il valore delle *costanti aggiunte* a ciascheduno affinchè alla fine del calcolo possa aggiungerle o in parte, o in tutto alla Longitudine trovata onde l'errore non riesca sensibile, essendone già stata (come dicemmo) decimata di pari quantità l'Equazione del centro.

Costante dell'Equazione	XIII.	= 0″,46
	XVI.	= 0, 23
	XVII.	= 0, 24
	XVIII.	= 0, 17
	XIX.	= 0, 11
	In tutte . . .	= 1″,21

Non volendo dunque (come si disse) tener conto di alcuna di queste cinque Equazioni converrà aggiungere, giusta il precetto superiore, alla *Longitudine trovata* la quantità, ossia la somma 1″,21. Di qui vedrà il calcolatore come abbia a regolarsi volendone trascurare un numero minore. Trattandosi poi di dover calcolare molte *Longitudini solari* di seguito, in allora le *Equazioni*

V. VII. X. XIII. XIV. XVI. XVII. XVIII. XIX.

si potranno calcolare semplicemente di 10 in 10 giorni, e quindi, mediante la differenza delle due somme, si darà la parte proporzionale che compete al tempo per cui si calcola. Vedetene degli esempj nelle *Tavole Solari* del chiariss. sig. Carlini, inserite nell'Effemeridi di Milano per l'anno 1811 alle pag. 96-99 (*Appendice*).

Tav. I.

Riduzione delle ore, minuti e secondi in parti decimali di giorno.

Giorni del mese	Giorni dell'anno Com.	Giorni dell'anno Bisest.
o Gennajo .	0	0
o Febbrajo .	31	31
o Marzo . . .	59	60
o Aprile . .	90	91
o Maggio . .	120	121
o Giugno . .	151	152
o Luglio . . .	181	182
o Agosto . .	212	213
o Settembre	243	244
o Ottobre .	273	274
o Novembre	304	305
o Dicembre	334	335

Ore	Giorni
1	0,04167
2	0,08333
3	0,12500
4	0,16667
5	0,20833
6	0,25000
7	0,29167
8	0,33333
9	0,37500
10	0,41667
11	0,45833
12	0,50000
13	0,54167
14	0,58333
15	0,62500
16	0,66667
17	0,70833
18	0,75000
19	0,79167
20	0,88333
21	0,87500
22	0,91667
23	0,95833
24	1,00000

Minuti	Giorni	Minuti	Giorni	Secondi	Giorni	Secondi	Giorni
1	0.00069	31	0.02153	1	0.00001	31	0.00036
2	0.00139	32	0.02222	2	0.00002	32	0.00037
3	0.00208	33	0.02292	3	0.00003	33	0.00038
4	0.00278	34	0.02361	4	0.00005	34	0.00039
5	0.00347	35	0.02431	5	0.00006	35	0.00041
6	0.00417	36	0.02500	6	0.00007	36	0,00042
7	0.00486	37	0.02569	7	0.00008	37	0.00043
8	0.00556	38	0.02639	8	0.00009	38	0.00044
9	0.00625	39	0.02708	9	0.00010	39	0.00045
10	0.00694	40	0.02778	10	0.00012	40	0.00046
11	0.00764	41	0.02847	11	0.00013	41	0.00047
12	0.00833	42	0.02917	12	0.00014	42	0.00049
13	0.00903	43	0.02986	13	0.00015	43	0.00050
14	0.00972	44	0.03056	14	0.00016	44	0.00051
15	0.01042	45	0.03125	15	0.00017	45	0.00052
16	0.01111	46	0.03194	16	0.00019	46	0.00053
17	0.01181	47	0.03264	17	0.00020	47	0.00054
18	0.01250	48	0.03333	18	0.00021	48	0.00056
19	0.01319	49	0.03403	19	0.00022	49	0.00057
20	0.01389	50	0.03472	20	0.00023	50	0.00058
21	0.01458	51	0.03542	21	0.00024	51	0.00059
22	0.01528	52	0.03611	22	0.00025	52	0.00060
23	0.01597	53	0.03681	23	0.00027	53	0.00061
24	0.01667	54	0.03750	24	0.00028	54	0.00062
25	0.01736	55	0.03819	25	0.00029	55	0.00064
26	0.01806	56	0.03889	26	0.00030	56	0.00065
27	0.01875	57	0.03958	27	0.00031	57	0.00066
28	0.01944	58	0.04028	28	0.00032	58	0.00067
29	0.02014	59	0.04097	29	0.00034	59	0.00068
30	0.02083	60	0.04167	30	0.00035	60	0.00069

Tav. II.

Epoche pegli Anni.

Anni	Correzione del Tempo proposto	Longitudine media del Sole	Anni	Correzione del Tempo proposto	Longitudine media del Sole
	h ′ ″	° ′ ″		h ′ ″	° ′ ″
1820 B	+ 4. 49. 4,3	279. 49. 41, 0	1861	+ 13. 15. 49, 7	280. 31. 59, 0
1821	+ 22. 35. 3, 6	279. 50. 43, 0	1862	+ 7. 1. 49, 1	280. 33. 1, 0
1822	+ 16. 21. 2, 9	279. 51. 45, 0	1863	+ 0. 47. 48, 4	280. 34. 3, 0
1823	+ 10. 6. 59, 8	279. 52. 47, 0	1864 B	— 5. 26. 14, 7	280. 35. 5, 0
1824 B	+ 3. 52. 59, 2	279. 53. 49, 0	1865	+ 12. 19. 44. 6	280. 36. 7, 0
1825	+ 21. 38. 58, 5	279. 54. 51, 0	1866	+ 6. 5. 43, 9	280. 37. 9, 0
1826	+ 15. 25. 22, 2	279. 55. 52, 0	1867	— 0. 8. 16, 7	280. 38. 11, 0
1827	+ 9. 11. 19, 0	279. 56. 54, 0	1868 B	— 6. 22. 19, 8	280. 39. 13, 0
1828 B	+ 2. 57. 18, 4	279. 57. 56, 0	1869	+ 11. 23. 39, 5	280. 40. 15, 0
1829	+ 20. 43. 17, 7	279. 58. 58, 0	1870	+ 5. 9. 38, 8	280. 41. 17, 0
1830	+ 14. 29. 17, 0	280. 0. 0, 0	1871	— 1. 3. 57, 5	280. 42. 18, 0
1831	+ 8. 15. 15, 9	280. 1. 2, 0	1872 B	— 7. 18. 0, 6	280. 43. 20, 0
1832 B	+ 1. 40. 55, 8	280. 2. 4, 0	1873	+ 10. 27. 58, 7	280. 44. 22, 0
1833	+ 19. 22. 51, 6	280. 3. 6, 0	1874	+ 4. 13. 58, 0	280. 45. 24, 0
1834	+ 13. 33. 11, 9	280. 4. 8, 0	1875	— 2. 0. 2, 7	280. 46. 26, 0
1835	+ 7. 19. 8, 8	280. 5. 10, 0	1876 B	— 8. 14. 3, 3	280. 47. 28, 0
1836 B	+ 1. 5. 8, 1	280. 6. 12, 0	1877	+ 9. 31. 53, 6	280. 48. 30, 0
1837	+ 18. 51. 31, 8	280. 7. 13, 0	1878	+ 3. 17. 52, 9	280. 49. 32, 0
1838	+ 12. 37. 31, 1	280. 8. 15, 0	1879	— 2. 56. 7, 8	280. 50. 34, 0
1839	+ 6. 23. 38, 0	280. 9. 17, 0	1880 B	— 9. 10. 8, 4	280. 51. 36, 0
1840 B	+ 0. 12. 47, 0	280. 10. 19, 0	1881	+ 8. 35. 50, 9	280. 52. 38, 0
1841	+ 17. 55. 26, 7	280. 11. 21, 0	1882	+ 2. 22. 12, 1	280. 53. 39, 0
1842	+ 11. 41. 26, 0	280. 12. 23, 0	1883	— 3. 51. 48. 6	280. 54. 41, 0
1843	+ 5. 27. 22, 9	280. 13. 25, 0	1884 B	— 10. 5. 49, 2	280. 55. 43, 0
1844 B	— 0. 46. 37, 8	280. 14. 27, 0	1885	+ 7. 40. 10, 1	280. 56. 45, 0
1845	+ 16. 59. 21, 6	280. 15. 29, 0	1886	+ 1. 26. 7, 0	280. 57. 47, 0
1846	+ 10. 45. 20, 9	280. 16. 31, 0	1887	— 4. 47. 53, 7	280. 58. 49, 0
1847	+ 4. 31. 17, 8	280. 17. 33, 0	1888 B	— 11. 1. 54, 3	280. 59. 51, 0
1848 B	— 1. 42. 42, 9	280. 18. 35, 0	1889	+ 6. 44. 5, 0	281. 0. 53, 0
1849	+ 16. 3. 16, 4	280. 19. 37, 0	1890	+ 0. 30. 1, 9	281. 1. 55, 0
1850	+ 9. 49. 40, 1	280. 20. 38, 0	1891	— 5. 43. 58, 8	281. 2. 57, 0
1851	+ 3. 35. 37, 0	280. 21. 40, 0	1892 B	— 11. 57. 59, 5	281. 3. 59, 0
1852 B	— 2. 38. 23, 7	280. 22. 42, 0	1893	+ 5. 48. 24, 2	281. 5. 1, 0
1853	+ 15. 7. 35, 6	280. 23. 44, 0	1894	— 0. 50. 48, 6	281. 6. 3, 0
1854	+ 8. 53. 35, 0	280. 24. 46, 0	1895	— 6. 39. 39, 6	281. 7. 5, 0
1855	+ 2. 39. 31, 9	280. 25. 48, 0	1896 B	— 12. 53. 40, 3	281. 8. 7, 0
1856 B	— 3. 34. 28, 8	280. 26. 50, 0	1897	+ 4, 52. 19, 1	281. 9. 9, 0
1857	+ 14. 11. 30, 5	280. 27. 52, 0	1898	— 1. 21. 44, 0	281. 10. 11, 0
1858	+ 7. 57. 29, 8	280. 28. 54, 0	1899	— 7. 35. 44, 7	281. 11. 12, 0
1859	+ 1. 43. 29, 2	280. 29. 56, 0	1900 C	— 13. 49. 45, 4	281. 12. 14, 0
1860 B	— 4. 30. 9, 6	280. 30. 57, 0			

Tav. III.

Epoche pei giorni dell'Anno

Giorni dell'Anno	Longitudine media del Sole	Equazione del Centro	Differenza	Variazione sec. —	Raggio Vettore	Differenza	Equaz. sec. +
	° ′ ″	° ′ ″	″	″			
1	0. 0. 0,0	359. 58. 56,9	121,7	0,00	0.9831064	026	416
2	0. 59. 8,3	0. 0. 58,6	121,7	0,31	0.9831090	078	416
3	1. 58. 16,7	0. 3. 0,3	121,6	0,61	0.9831168	128	416
4	2. 57. 25,0	0. 5. 1,9	121,4	0,91	0.9831296	180	416
5	3: 56. 33,3	0. 7. 3,3	121,3	1,22	0.9831476	232	415
6	4. 55. 41,6	0. 9. 4,6	121,2	1,54	0.9831708	282	415
7	5. 54. 50,0	0. 11. 5,8	120,9	1,85	0.9831990	333	414
8	6. 53. 58,3	0. 13. 6,7	120,6	2,15	0.9832323	385	413
9	7. 53. 6,6	0. 15. 7,3	120,3	2,45	0.9832708	436	412
10	8. 52. 15,0	0. 17. 7,6	120,0	2,76	0.9833144	486	411
11	9. 51. 23,3	0. 19. 7,6	119,6	3,07	0.9833630	537	410
12	10. 50. 31,6	0,21. 7,2	119,2	3,36	0.9834167	587	408
13	11. 49. 40,0	0. 23. 6,4	118,6	3,67	0.9834754	637	407
14	12. 48. 48,3	0. 25. 5,0	118,1	3,98	0.9835391	687	405
15	13. 47. 56,6	0. 27. 3,1	117,8	4,27	0.9836078	737	403
16	14. 47. 4,9	0. 29. 0,9	117,4	4,57	0.9836815	787	401
17	15. 46. 13,3	0. 30. 58,3	116,5	4,86	0.9837602	836	399
18	16. 45. 21,6	0. 32. 54,8	115,8	5,15	0.9838438	885	397
19	17. 44. 29,9	0. 34. 50,6	115,0	5,45	0.9839323	932	395
20	18. 43. 38,3	0. 36. 45,6	114,6	5,75	0.9840255	982	392
21	19. 42. 46,6	0. 38. 40,2	113,7	6,03	0.9841237	1030	390
22	20. 41. 54,9	0. 40. 33,9	113,1	6,32	0.9842267	1077	387
23	21. 41. 3,3	0. 42. 27,0	112,0	6,60	0.9843344	1125	384
24	22. 40. 11,6	0. 44. 19,0	111,6	6,88	0.9844469	1172	382
25	23. 39. 19,9	0. 46. 10,6	110,3	7,17	0.9845641	1219	380
26	24. 38. 28,2	0. 48. 0,9	109,3	7,44	0.9846860	1264	377
27	25. 37. 36,6	0. 49. 50,2	108,6	7,71	0.9848124	1311	373
28	26. 36. 44,9	0. 51. 38,8	107,5	7,99	0.9849435	1356	370
29	27. 35. 53,2	0. 53. 26,3	106,6	8,26	0.9850791	1401	366
30	28. 35. 1,6	0. 55. 12,9	105,4	8,52	0.9852192	1446	363
31	29. 34. 9,9	0. 56. 58,3	104,4	8,79	0.9853638	1489	359
32	30. 33. 18,2	0. 58. 42,7	103,2	9,05	0.9855127	1533	355
33	31. 32. 26,6	1. 0. 25,9	102,2	9,31	0.9856660	1576	351
34	32. 31. 34,9	1. 2. 8,1	100,8	9,57	0.9858236	1619	347
35	33. 30. 43,2	1. 3. 48,9	99,7	9,82	0.9859855	1661	343
36	34. 29. 51,5	1. 5. 28,6	98,5	10,07	0.9861516	1702	339
37	35. 28. 59,9	1. 7. 7,1	97,1	10,32	0.9863218	1744	334
38	36. 28. 8,2	1. 8. 44,2	95,8	10,56	0.9864962	1784	330
39	37. 27. 16,5	1. 10. 20,0	94,6	10,80	0.9866746	1823	325
40	38. 26. 24,9	1. 11. 54,6	93,4	11,03	0.9868569	1863	321
41	39. 25. 33.2	1. 13. 28,0	91,7	11,26	0.9870432	1902	316
42	40. 24. 41,5	1. 14. 59,7		11,50	0.9872334		311

Tav. III.

Epoche pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	Longitudine media del Sole	Equazione del Centro	Differenza	Variazione sec. —	Raggio Vettore	Differenza	Equaz. sec. +
	° ′ ″	° ′ ″	″	″			
43	41. 23. 49, 8	1. 16. 30, 0	90, 3	11. 72	0. 9874274	1940	306
44	42. 22. 58, 2	1. 17. 59, 2	89, 1	11. 94	0. 9876251	1977	301
45	43. 22. 6, 5	1. 19. 26, 4	87, 2	12. 16	0. 9878264	2013	296
46	44. 21. 14, 8	1. 20. 52, 4	86, 0	12, 37	0. 9880314	2050	291
47	45. 20. 23, 2	1. 22. 16, 8	84, 4	12, 58	0. 9882399	2085	285
48	46. 19. 31, 5	1. 23. 39, 5	82, 7	12, 79	0. 9884520	2121	280
49	47. 18. 39, 8	1. 25. 1, 1	81, 6	12, 99	0. 9886675	2155	274
50	48. 17 48, 2	1. 26. 20, 9	79, 8	13, 18	0. 9888863	2188	269
51	49. 16. 56, 5	1. 27. 39, 0	78, 1	13, 37	0. 9891084	2221	264
52	50. 16. 4, 8	1. 28. 55, 5	76, 5	13, 57	0. 9893336	2252	258
53	51. 15. 13, 1	1. 30. 10, 2	74, 7	13, 75	0. 9895621	2285	252
54	52. 14. 21, 5	1. 31. 23, 5	73, 3	13, 93	0. 9897936	2315	246
55	53. 13. 29, 8	1. 32. 34, 9	71, 4	14, 10	0. 9900282	2346	240
56	54. 12. 38, 1	1. 33. 44, 6	69, 7	14, 28	0. 9902656	2374	234
57	55. 11. 46, 5	1. 34. 52, 6	68, 0	14, 44	0. 9905058	2402	228
58	56. 10. 54, 8	1. 35. 58, 7	66, 1	14, 60	0. 9907489	2431	221
59	57. 10. 3, 1	1. 37. 3, 3	64, 6	14, 77	0. 9909946	2457	216
60	58. 9. 11, 4	1. 38. 5, 8	62, 5	14, 91	0. 9912430	2484	209
61	59. 8. 19, 8	1. 39. 6, 6	60, 8	15, 06	0. 9914939	2509	203
62	60. 7. 28, 1	1. 40. 5, 4	58, 8	15, 20	0. 9917473	2534	196
63	61. 6. 36, 4	1. 41. 2, 6	57, 2	15, 34	0. 9920031	2558	190
64	62. 5. 44, 8	1. 41. 57, 8	55, 2	15, 47	0. 9922611	2580	184
65	63. 4. 53, 1	1. 42. 51, 2	53, 4	15, 60	0. 9925215	2604	178
66	64. 4. 1, 4	1. 43. 42, 8	51, 6	15, 72	0. 9927839	2624	171
67	65. 3. 9, 8	1. 44. 32, 3	49, 5	15, 84	0. 9930484	2645	164
68	66. 2. 18, 1	1. 45. 15, 9	47, 6	15, 96	0. 9933149	2665	158
69	67. 1. 26, 4	1. 46. 5. 6	45, 7	16, 07	0. 9935833	2684	151
70	68. 0. 34, 8	1. 46. 49. 3	43, 7	16, 17	0. 9938535	2702	144
71	68. 59. 43, 1	1. 47. 31, 1	41, 8	16, 27	0. 9941254	2719	137
72	69. 58. 51, 4	1. 48. 10, 9	39, 8	16, 37	0. 9943991	2737	130
73	70. 57. 59, 7	1. 48. 48, 7	37, 8	16, 46	0. 9946741	2750	123
74	71. 57. 8, 1	1. 49. 24, 6	35, 9	16, 54	0. 9949509	2768	116
75	72. 56. 16, 4	1. 49. 58, 4	33, 8	16, 62	0. 9952291	2782	109
76	73. 55. 24, 7	1. 50. 30, 4	32, 0	16, 69	0. 9955085	2794	102
77	74. 54. 33, 1	1. 51. 0, 2	29, 8	16, 75	0. 9957890	2805	95
78	75. 53. 41, 4	1. 51. 28, 0	27, 8	16, 82	0. 9960708	2818	87
79	76. 52. 49, 7	1. 51. 53, 7	25, 7	16, 88	0. 9963535	2827	80
80	77. 51. 58, 1	1. 52. 17, 5	23, 8	16, 93	0. 9966375	2840	73
81	78. 51. 6, 4	1. 52. 39, 2	21, 7	16, 98	0. 9969222	2847	66
82	79. 50. 14, 7	1. 52. 58, 9	19, 7	17, 02	0. 9972077	2855	59
83	80. 49. 23, 0	1. 53. 16, 4	17, 5	17, 06	0. 9974939	2862	52
			15, 6			2868	

Tav. III.

Epoche pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	Longitudine media del Sole	Equazione del Centro	Differenza	Variazione sec. —	Raggio Vettore	Differenza	Equaz. sec. ±
84	81°.48'.31",4	1°.53'.32",0	13",6	17",09	0.9977807	2873	46
85	82.47.39,7	1.53.45,6	11,4	17,12	0.9980680	2879	39
86	83.46.48,0	1.53.57,0	9,5	17,15	0.9983559	2883	32
87	84.45.56,4	1.54. 6,5	7,3	17,16	0.9986442	2885	24
88	85.45. 4,7	1.54.13,8	5,4	17,17	0.9989327	2887	17
89	86.44.13,0	1.54.19,2	3,3	17,18	0.9992214	2888	10
90	87.43.21,4	1.54.22,5	+ 1,2	17,18	0.9995102	2888	+ 3
91	88.42.29,7	1.54.23,7	— 0,8	17,18	0.9997990	2889	— 3
92	89.41.38,0	1.54.22,9	2,8	17,17	1.0000879	2886	11
93	90.40.46,3	1.54.20,1	5,2	17,16	1.0003765	2885	19
94	91.39.54,7	1.54.14,9	6,9	17,14	1.0006650	2881	26
95	92.39. 3,0	1.54. 8,0	9,0	17,11	1.0009531	2877	33
96	93.38.11,3	1.53.59,0	10,9	17,09	1.0012408	2873	41
97	94.37.19,7	1.53.48,1	13,1	17,05	1.0015281	2866	48
98	95.36.28,0	1.53.35,0	15,1	17,01	1.0018147	2861	54
99	96.35.36,3	1.53.19,9	17,1	16,97	1.0021008	2853	61
100	97.34.44,7	1.53. 2,8	19,1	16,93	1.0023861	2845	68
101	98.33.53,0	1.52.43,7	21,0	16,87	1.0026706	2837	76
102	99.33. 1,3	1.52.22,7	23,3	16,82	1.0029543	2825	83
103	100.32. 9,6	1.51.59,4	25,0	16,75	1.0032368	2816	90
104	101.31.18,0	1.51.34,4	27,0	16,68	1.0035184	2804	96
105	102.30.26,3	1.51. 7,4	29,0	16,61	1.0037988	2792	103
106	103.29.34,6	1.50.38,4	30,9	16,53	1.0040780	2779	110
107	104.28.43,0	1.50. 7,5	33,0	16,45	1.0043559	2765	117
108	105.27.51,3	1.49.34,5	34,8	16,36	1.0046324	2750	124
109	106.26.59,6	1.48.59,7	36,7	16,27	1.0049074	2736	130
110	107.26. 8,0	1.48.23,0	38,7	16,17	1.0051810	2719	137
111	108.25.16,3	1.47.44,3	40,6	16,08	1.0054529	2701	144
112	109.24.24,6	1.47. 3,7	42,3	15,98	1.0057230	2684	150
113	110.23.32,9	1.46.21,4	44,3	15,87	1.0059914	2666	157
114	111.22.41,3	1.45.37,1	46,2	15,75	1.0062580	2646	163
115	112.21.49,6	1.44.59,9	48,0	15,63	1.0065226	2626	170
116	113.20.57,9	1.44. 2,9	49,7	15,51	1.0067852	2606	176
117	114.20. 6,3	1.43.15,2	51,6	15,37	1.0070458	2584	183
118	115.19.14,6	1.42.21,6	53,4	15,24	1.0073042	2562	189
119	116.18.22,9	1.41.28,2	55,2	15,10	1.0075604	2538	196
120	117.17.31,2	1.40.33,0	56,8	14,97	1.0078142	2515	202
121	118.16.39,6	1.39.36,2	58,8	14,84	1.0080657	2491	208
122	119.15.47,9	1.38.37.4	60,4	14,69	1.0083148	2466	214
123	120.14.56,2	1.37.37,0	61,8	14,52	1.0085614	2439	220
124	121.14. 4,6	1.36.35,2	63,9	14,37	1.0088053	2413	226
125	122.13.12,9	1.35.31,3		14,21	1.0090466		231

Tav. III.

Epoche pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	Longitudine media del Sole	Equazione del Centro	Differenza	Variazione sec. —	Raggio Vettore	Differenza	Equaz. sec. —
	° ′ ″	° ′ ″	″	″			
126	123. 12. 21, 2	1. 34. 26, 1	65, 2	14, 05	1. 0092853	2387	
127	124. 11. 29, 6	1. 33. 19, 1	67, 0	13, 88	1. 0095211	2358	237
128	125. 10. 37, 9	1. 32. 10, 4	68, 7	13, 70	1. 0097541	2330	243
129	126. 9. 46, 2	1. 31. 0, 2	70, 2	13, 52	1. 0099842	2301	249
130	127. 8. 54, 5	1. 29. 48, 3	71, 9	13, 34	1. 0102112	2270	255
131	128. 8. 2, 9	1. 28. 35, 2	73, 1	13, 6	1. 0104353	2241	260
132	129. 7. 11, 2	1. 27. 20, 2	75, 0	12, 97	1. 0106563	2210	266
133	130. 6. 19, 5	1. 26. 3, 8	76, 4	12, 79	1. 0108741	2178	271
134	131. 5. 27, 9	1. 24. 45, 9	77, 9	12, 60	1. 0110887	2146	276
135	132. 4. 36, 2	1. 23. 26, 7	79, 2	12, 40	1. 0113000	2113	281
136	133. 3. 44, 5	1. 22. 5, 9	80, 8	12, 19	1. 0115079	2079	286
137	134. 2. 52, 9	1. 20. 43, 7	82, 2	12, 01	1. 0117125	2046	291
138	135. 2. 1, 2	1. 19. 20, 2	83, 5	11, 79	1. 0119136	2011	296
139	136. 1. 9, 5	1. 17. 55, 2	85, 0	11, 58	1. 0121112	1976	301
140	137. 0. 17, 8	1. 16. 28, 9	86, 3	11, 36	1. 0123052	1940	306
141	137. 59. 26, 2	1. 15. 1, 4	87, 5	11, 14	1. 0124956	1904	311
142	138. 58. 34, 5	1. 13. 32, 5	88, 9	10, 91	1. 0126822	1866	315
143	139. 57. 42, 8	1. 12. 2, 4	90, 1	10, 71	1. 0128652	1830	320
144	140. 56. 51, 2	1. 10. 31, 0	91, 4	10, 48	1. 0130443	1791	325
145	141. 55. 59, 5	1. 8. 58, 5	92, 5	10, 25	1. 0132197	1754	329
146	142. 55. 7, 8	1. 7. 24, 7	93, 8	10, 02	1. 0133912	1715	333
147	143. 54. 16, 2	1. 5. 49, 8	94, 9	9, 78	1. 0135588	1676	337
148	144. 53. 24, 5	1. 4. 13, 7	96, 1	9, 55	1. 0137225	1637	341
149	145. 52. 32, 8	1. 2. 36, 6	97, 1	9, 31	1. 0138822	1597	345
150	146. 51. 41, 1	1. 0. 58, 4	98, 2	9, 07	1. 0140377	1555	349
151	147. 50. 49, 5	0. 59. 19, 1	99, 3	8, 83	1. 0141891	1514	353
152	148. 49. 57, 8	0. 57. 38, 9	100, 2	8, 58	1. 0143365	1474	356
153	149. 49. 6, 1	0. 55. 57, 5	101, 4	8, 33	1. 0144796	1431	360
154	150. 48. 14, 5	0. 54. 15, 3	102, 2	8, 08	1. 0146186	1390	363
155	151. 47. 22, 8	0. 52. 32, 0	103, 3	7, 83	1. 0147534	1348	366
156	152. 46. 31, 1	0. 50. 48, 1	103, 9	7, 58	1. 0148838	1304	370
157	153. 45. 39, 5	0. 49. 3, 2	104, 9	7, 32	1. 0150099	1261	374
158	154. 44. 47, 8	0. 47. 17, 4	105, 8	7, 06	1. 0151317	1218	376
159	155. 43. 56, 1	0. 45. 31, 2	106, 2	6, 81	1. 0152491	1174	379
160	156. 43. 4, 4	0. 43. 43, 6	107, 6	6, 54	1. 0153620	1129	382
161	157. 42. 12, 8	0. 41. 55, 4	108, 2	6, 27	1. 0154704	1084	384
162	158. 41. 21, 1	0. 40. 6, 5	108, 9	6, 00	1. 0155744	1040	387
163	159. 40. 29, 4	0. 38. 17, 1	109, 4	5, 72	1. 0156740	996	389
164	160. 39. 37, 8	0. 36. 27, 9	109, 2	5, 47	1. 0157690	950	392
165	161. 38. 46, 1	0. 34. 36, 3	111, 6	5, 20	1. 0158594	904	395
166	162. 37. 54, 4	0. 32. 44, 8	111, 5	4, 93	1. 0159452	858	396
			112, 0			812	398

Tav. III.

Epoche pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	Longitudine media del Sole	Equazione del Centro	Differenza	Variazione sec. ∓	Raggio Vettore	Differenza	Equaz. sec. —
	° ′ ″	° ′ ″	″	″			
167	163. 37. 2,8	0. 30. 52,8	112,5	4,66	1.0160264	767	400
168	164. 36. 11,1	0. 29. 0,3	113,1	4,38	1.0161031	719	402
169	165. 35. 19,4	0. 27. 7,2	113,5	4,10	1.0161750	674	404
170	166. 34. 27,7	0. 25. 13,7	113,8	3,83	1.0162424	626	406
171	167. 33. 36,1	0. 23. 19,9	114,4	3,56	1.0163050	579	407
172	168. 32. 44,4	0. 21. 25,5	114,7	3,28	1.0163629	531	409
173	169. 31. 52,7	0. 19. 30,8	114,9	2,99	1.0164140	485	410
174	170. 31. 1,1	0. 17. 35,9	115,4	2,72	1.0164645	437	411
175	171. 30. 9,4	0. 15. 40,5	115,7	2,44	1.0165082	390	412
176	172. 29. 17,7	0. 13. 44,8	115,9	2,15	1.0165472	341	413
177	173. 28. 26,0	0. 11. 48,9	115,9	1,88	1.0165813	295	414
178	174. 27. 34,4	0. 9. 53,0	116,3	1,60	1.0166108	246	415
179	175. 26. 42,7	0. 8. 6,7	116,4	1,32	1.0166354	198	415
180	176. 25. 51,0	0. 6. 0,3	116,9	1,04	1.0166552	150	415
181	177. 24. 59,4	0. 4. 3,4	116,3	0,75	1.0166702	103	416
182	178. 24. 7,7	0. 2. 7,1	116,7	0,47	1.0166805	54	416
183	179. 23. 16,0	0. 0. 10,4	116,7	—0,18	1.0166859	7	416
184	180. 22. 24,4	359. 58. 13,7	116,7	+0,10	1.0166866	42	416
185	181. 21. 32,7	359. 56. 17,0	116,6	0,38	1.0166824	90	416
186	182. 20. 41,0	359. 54. 20,4	116,6	0,67	1.0166734	138	416
187	183. 19. 49,3	359. 52. 23,8	116,4	0,95	1.0166596	185	415
188	184. 18. 57,7	359. 50. 27,4	116,3	1,24	1.0166411	234	415
189	185. 18. 6,0	359. 48. 31,1	116,1	1,52	1.0166177	281	414
190	186. 17. 14,3	359. 46. 35,0	116,0	1,81	1.0165896	330	414
191	187. 16. 22,7	359. 44. 39,0	115,7	2,08	1.0165566	377	413
192	188. 15. 31,0	359. 42. 43,3	115,4	2,37	1.0165189	424	412
193	189. 14. 39,3	359. 40. 47,9	115,1	2,65	1.0164765	472	410
194	190. 13. 47,7	359. 38. 52,8	114,8	2,92	1.0164293	520	409
195	191. 12. 56,0	359. 36. 58,0	114,6	3,20	1.0163773	566	408
196	192. 12. 4,3	359. 35. 3,4	113,8	3,48	1.0163207	614	406
197	193. 11. 12,6	359. 33. 9,6	113,6	3,76	1.0162593	661	405
198	194. 10. 21,0	359. 31. 16,0	113,1	4,04	1.0161932	707	403
199	195. 9. 29,3	359. 29. 22,9	112,7	4,32	1.0161225	754	401
200	196. 8. 37,6	359. 27. 30,2	112,1	4,58	1.0160471	800	399
201	197. 7. 46,0	359. 25. 38,1	111,5	4,86	1.0159671	846	397
202	198. 6. 54,3	359. 23. 46,6	111,0	5,13	1.0158825	892	395
203	199. 6. 2,6	359. 21. 55,6	110,4	5,40	1.0157933	938	393
204	200. 5. 11,0	359. 20. 5,2	109,8	5,67	1.0156995	984	391
205	201. 4. 19,3	359. 18. 15,4	108,8	5,94	1.0156011	1028	388
206	202. 3. 27,6	359. 16. 26,6	108,2	6,20	1.0154983	1073	385
207	203. 2. 36,0	359. 14. 38,4	107,8	6,47	1.0153910	1118	383
208	204. 1. 44,3	359. 12. 50,6		6,73	2.0152792		

Tav. III.

Epoche pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	Longitudine media del Sole	Equazione del Centro	Differenza	Variazione sec. +	Raggio Vettore	Differenza	Equaz. sec. —
	° ′ ″	° ′ ″	″	″			
209	205. 0. 52,6	359. 11. 4,0	106,6	6,99	1.0151630	1162	380
210	206. 0. 1,0	359. 9. 18,1	105,9	7,25	1.0150424	1206	377
211	206. 59. 9,3	359. 7. 32,8	105,3	7,51	1.0149173	1251	374
212	207. 58. 17,6	359. 5. 48,5	104,3	7,76	1.0147879	1294	371
213	208. 57. 26,0	359. 4. 5,2	103,3	8,01	1.0146543	1336	367
214	209. 56. 34,3	359. 2. 22,7	102,5	8,26	1.0145163	1380	364
215	210. 55. 42,6	359. 0. 41,2	101,5	8,52	1.0143743	1420	360
216	211. 54. 51,0	358. 59. 0,6	100,6	8,77	1.0142279	1464	357
217	212. 53. 59,3	358. 57. 20,9	99,7	9,01	1.0140775	1504	353
218	213. 53. 7,6	358. 55. 42,6	98,3	9,25	1.0139229	1546	349
219	214. 52. 16,0	358. 54. 5,2	97,4	9,45	1.0137642	1587	345
220	215. 51. 24,3	358. 52. 28,8	96,4	9,73	1.0136016	1626	342
221	216. 50. 32,6	358. 50. 53,6	95,2	9,95	1.0134350	1666	338
222	217. 49. 41,0	358. 49. 19,6	94,0	10,19	1.0132645	1705	334
223	218. 48. 49,3	358. 47. 46,7	92,9	10,42	1.0130901	1744	330
224	219. 47. 57,6	358. 46. 15,0	91,7	10,64	1.0129118	1783	326
225	220. 47. 5,9	358. 44. 44,8	90,2	10,86	1.0127298	1820	321
226	221. 46. 14,2	358. 43. 15,4	89,4	11,09	1.0125441	1857	316
227	222. 45. 22,5	358. 41. 47,4	88,0	11,31	1.0123546	1895	312
228	223. 44. 30,9	358. 40. 20,8	86,6	11,52	1.0121616	1930	307
229	224. 43. 39,2	358. 38. 55,6	85,2	11,73	1.0119649	1967	302
230	225. 42. 47,5	358. 37. 31,7	83,9	11,94	1.0117647	2002	297
231	226. 41. 55,9	358. 36. 9,1	82,6	12,14	1.0115611	2036	293
232	227. 41. 4,2	358. 34. 48,0	81,1	12,34	1.0113540	2071	288
233	228. 40. 12,5	358. 33. 28,3	79,7	12,54	1.0111436	2104	283
234	229. 39. 20,9	358. 32. 10,0	78,3	12,74	1.0109299	2137	278
235	230. 38. 29,2	358. 30. 53,3	76,7	12,92	1.0107130	2169	273
236	231. 37. 37,5	358. 29. 38,0	75,3	13,11	1.0104928	2202	267
237	232. 36. 45,8	358. 28. 24,3	73,7	13,30	1.0102696	2232	261
238	233. 35. 54,2	358. 27. 12,1	72,2	13,48	1.0100433	2263	256
239	234. 35. 2,5	358. 26. 1,4	70,7	13,65	1.0098140	2293	251
240	235. 34. 10,8	358. 24. 52,4	69,0	13,83	1.0095817	2323	245
241	236. 33. 19,2	358. 23. 45,0	67,4	14,01	1.0093466	2351	239
242	237. 32. 27,6	358. 22. 39,2	65,8	14,17	1.0091087	2379	233
243	238. 31. 35,9	358. 21. 35,0	64,2	14,32	1.0088682	2405	227
244	239. 30. 44,2	358. 20. 32,6	62,4	14,48	1.0086249	2433	221
245	240. 29. 52,5	358. 19. 31,8	60,8	14,64	1.0083790	2459	215
246	241. 29. 0,8	358. 18. 32,7	59,1	14,79	1.0081306	2484	209
247	242. 28. 9,1	358. 17. 35,5	57,2	14,94	1.0078797	2509	203
248	243. 27. 17,4	358. 16. 40,0	55,5	15,07	1.0076265	2532	197
249	244. 26. 25,8	358. 15. 45,9	54,1	15,21	1.0073709	2556	191
			52,0			2578	

Tav. III.

Epoche pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	Longitudine media del Sole	Equazione del Centro	Differenza	Variazione sec. +	Raggio Vettore	Differenza	Equaz. sec. ∓
250	245°. 25'. 34'', 1	358°. 14'. 53'', 9	50'', 2	15'', 34	1.0071131	2600	184
251	246. 24. 42, 5	358. 14. 3, 7	48, 5	15, 47	1.0068531	2621	178
252	247. 23. 50, 8	358. 13. 15, 2	46, 7	15, 60	1.0065910	2642	171
253	248. 22. 59, 1	358. 12. 28, 5	44, 7	15, 71	1.0063238	2660	166
254	249. 22. 7, 4	358. 11. 43, 8	42, 9	15, 83	1.0060608	2679	159
255	250. 21. 15, 8	358. 11. 0, 9	41, 1	15, 94	1.0057929	2697	152
256	251. 20. 24, 1	358. 10. 19, 8	39, 0	16, 05	1.0055232	2714	146
257	252. 19. 32, 4	358. 9. 40, 8	37, 3	16, 15	1.0052518	2731	139
258	253. 18. 40, 8	358. 9. 3, 5	35, 6	16, 25	1.0049787	2747	132
259	254. 17. 49, 1	358. 8. 27, 9	33, 1	16, 34	1.0047040	2761	125
260	255. 16. 57, 4	358. 7. 54, 8	31, 5	16, 43	1.0044279	2776	119
261	256. 16. 5, 8	358. 7. 23, 3	29, 6	16, 51	1.0041503	2788	112
262	257. 15. 14, 1	358. 6. 53, 7	27, 4	16, 59	1.0038715	2801	105
263	258. 14. 22, 4	358. 6. 26, 3	25, 6	16, 66	1.0035914	2813	98
264	259. 13. 30, 7	358. 6. 0, 7	23, 7	16, 73	1.0033101	2823	91
265	260. 12. 39, 1	358. 5. 37, 0	21, 6	16, 79	1.0030278	2833	85
266	261. 11. 47, 4	358. 5. 15, 4	19, 7	16, 86	1.0027445	2843	78
267	262. 10. 55, 7	358. 5. 55, 7	17, 5	16, 91	1.0024602	2852	71
268	263. 10. 4, 1	358. 4. 38, 1	15, 5	16, 96	1.0021750	2858	64
269	264. 9. 12, 4	358. 4. 22, 6	13, 7	17, 00	1.0018892	2866	56
270	265. 8. 20, 7	338. 4. 8, 9	11, 5	17, 04	0.0016026	2871	50
271	266. 7. 29, 1	358. 3. 57, 4	9, 5	17, 08	0.0013155	2876	43
272	267. 6. 37, 4	358. 3. 47, 9	7, 5	17, 11	0.0010279	2880	36
273	268. 5. 45, 7	358. 3. 40, 4	5, 5	17, 13	0.0007399	2884	28
274	269. 4. 54, 0	358. 3. 34, 9	3, 4	17, 15	0.0004515	2886	21
275	270. 4. 2, 4	358. 3. 31, 5	1, 3	17, 17	0.0001629	2888	14
276	271. 3. 10, 7	338. 3. 30, 2	0, 5	17, 18	0.9998741	2889	— 7
277	272. 2. 19, 0	358. 3. 30, 7	2, 8	17, 18	0.9995852	2888	+ 1
278	273. 1. 27, 4	358. 3. 33, 5	4, 9	17, 18	0.9992964	2888	8
279	274. 0. 35, 7	358. 3. 38, 4	6, 8	17, 18	0.9990076	2886	15
280	274. 59. 44, 0	358. 3. 45, 2	9, 0	17, 16	0.9987190	2883	22
281	275. 58. 52, 4	358. 3. 54, 2	10, 8	17, 15	0.9984307	2879	30
282	276. 58. 0, 7	358. 4. 5, 0	13, 0	17, 13	0.9981428	2876	38
283	277. 57. 9, 0	358. 4. 18, 0	15, 1	17, 10	0,9978552	2869	44
284	278. 56. 17, 3	358. 4. 33, 1	17, 0	17, 07	0.9975683	2864	51
285	279. 55. 25, 7	358. 4. 50, 1	19, 2	17, 04	0.9972819	2857	58
286	280. 54. 34, 0	358. 5. 9, 3	21, 2	16, 99	0.9969962	2849	66
287	281. 53. 42, 4	358. 5. 30, 5	23, 2	16, 95	0.9967113	2841	73
288	282. 52. 50, 7	358. 5. 53, 7	25, 2	16, 90	0.9964272	2830	79
289	283. 51. 59, 0	358. 6. 18, 9	27, 3	16, 84	0.9961442	2821	86
290	284. 51. 7, 3	358. 6. 46, 2	29, 4	16, 78	0.9958621	2809	94
291	285. 50. 15, 7	358. 7. 15, 6		16, 71	0.9955812		101

Tav. III.

Epoche pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	Longitudine media del Sole	Equazione del Centro	Differenza	Variazione sec. +	Raggio Vettore	Differenza	Equaz. sec. +
292	286°. 49'. 24'',0	358°. 7'. 46'',9	31'',3	16'',63	0.9953016	2796	108
293	287. 48. 32,3	358. 8. 20,3	33,4	16,55	0.9950231	2785	115
294	288. 47. 40,6	358. 8. 55,6	35,3	16,47	0.9947461	2770	122
295	289. 46. 49,0	358. 9. 32,9	37,3	16,39	0.9944705	2756	129
296	290. 45. 57,3	358. 10. 12,2	39,3	16,30	0.9941965	2740	135
297	291. 45. 5,6	358. 10. 53,5	41,3	16,20	0.9939241	2724	142
298	292. 44. 14,0	358. 11. 36,7	43,2	16,10	0.9936535	2706	149
299	293. 43. 22,3	358. 12. 21,9	45,2	15,99	0.9933846	2689	156
300	294. 42. 30,6	358. 13. 9,1	47,2	15,88	0.9931176	2670	162
301	295. 41. 39,0	358. 13. 58,0	48,9	15,76	0.9928525	2651	169
302	296. 40. 47,3	358. 14. 49,0	51,0	15,63	0.9925896	2629	175
303	297. 39. 55,6	358. 15. 42,0	53,0	15,51	0.9923287	2609	182
304	298. 39. 4,0	358. 16. 36,6	54,6	15,37	0.9920700	2587	188
305	299. 38. 12,4	338. 17. 33,4	56,8	15,24	0.9918137	2563	195
306	300. 37. 20,6	358. 18. 31,8	58,4	15,10	0.9915597	2540	200
307	301. 36. 29,0	358. 19. 32,1	60,3	14,95	0.9913081	2516	206
308	302. 35. 37,3	358. 20. 34,2	62,1	14,81	0.9910591	2490	213
309	303. 34. 45,6	358. 21. 28,2	64,0	14,65	0.9908126	2465	219
310	304. 33. 54,0	358. 22. 43,9	65,7	14,48	0.9905688	2438	226
311	305. 33. 2,3	358. 23. 51,4	67,5	14,32	0.9903278	2410	232
312	306. 32. 10,6	358. 25. 0,6	69,2	14,15	0.9900897	2381	238
313	307. 31. 19,0	358. 26. 11,7	71,1	13,98	0.9898544	2353	244
314	308. 30. 27,3	358. 27. 24,4	72,7	13,80	0.9896221	2323	250
315	309. 29. 35,6	358. 28. 38,7	74,3	13,61	0.9893928	2293	256
316	310. 28. 40,0	358. 29. 54,8	76,1	13,43	0.9891666	2262	262
317	311. 27. 52,3	358. 31. 12,5	77,7	13,24	0.9889437	2229	268
318	312. 27. 0,7	358. 32. 31,8	79,3	13,04	0.9887240	2197	274
319	313. 26. 8,9	358. 33. 52,9	81,1	12,82	0.9885077	2163	279
320	314. 25. 17,2	358. 35. 15,3	82,4	12,64	0.9882947	2130	284
321	315. 24. 25,5	358. 36. 39,2	83,9	12,43	0.9880853	2094	289
322	316. 23. 33,9	358. 38. 4,9	85,7	12,21	0.9878794	2059	295
323	317. 22. 42,2	358. 39. 22,0	87,1	11,99	0.9876770	2024	300
324	318. 21. 50,5	358. 41. 0,6	88,6	11,77	0.9874784	1986	305
325	319. 20. 58,9	358. 42. 30,5	89,9	11,55	0.9872834	1950	310
326	320. 20. 7,2	358. 44. 2,0	91,5	11,32	0.9870922	1912	315
327	321. 19. 15,5	358. 45. 34,7	92,7	11,09	0.9869049	1873	319
328	322. 18. 23,9	358. 47. 9,0	94,3	10,86	0.9867214	1835	324
329	323. 17. 32,2	358. 48. 44,5	95,5	10,63	0.9865420	1794	328
330	324. 16. 40,5	358. 50. 21,4	96,9	10,38	0.9863666	1754	333
331	325. 15. 48,8	358. 51. 59,5	98,1	10,14	0.9861953	1713	337
332	326. 14. 57,2	358. 53. 38,9	99,4	9,88	0.9860281	1672	342
			100,6			1630	

Tav. III.

Epoche pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	Longitudine media del Sole	Equazione del Centro	Differenza	Variazione sec. +	Raggio Vettore	Differenza	Equaz. sec. +
333	327°. 14'. 5",5	358°. 55'. 19",5	101",8	9",64	0.9858651	1588	346
334	328. 13. 13, 8	358. 57. 1, 3	102, 9	9, 38	0.9857063	1544	350
335	329. 12. 22, 2	358. 58. 44, 2	104, 1	9, 13	0.9855519	1501	354
336	330. 11. 30, 5	359. 0. 28, 3	105, 2	8, 86	0.9854018	1457	358
337	331. 10. 38, 8	359. 2. 13, 5	106, 1	8, 59	0.9852561	1413	361
338	332. 9. 47, 2	359. 3. 59, 6	107, 3	8, 32	0.9851148	1368	365
339	333. 8. 55, 5	359. 5. 46, 9	108, 4	8, 06	0.9849780	1323	368
340	334. 8. 3, 8	359. 7. 35, 3	109, 2	7, 78	0.9848457	1276	371
341	335. 7. 12, 1	359. 9. 24, 5	110, 2	7, 52	0.9847181	1231	375
342	336. 6. 20, 5	359. 11. 14, 7	111, 0	7, 24	0.9845950	1185	378
343	337. 5. 28, 8	359. 13. 5, 7	111, 8	6, 96	0.9844765	1137	381
344	338. 4. 37, 1	359. 14. 57, 5	112, 9	6, 68	0.9843628	1090	384
345	339. 3. 45, 5	359. 16. 40, 4	113, 5	6, 39	0.9842538	1042	387
346	340. 2. 53, 8	359. 18. 43, 9	114, 4	6, 10	0.9841496	995	390
347	341. 2. 2, 2	359. 20. 38, 3	115, 0	5, 82	0.9840501	946	392
348	342. 1. 10, 5	359. 22. 33, 3	115, 7	5, 52	0.9839555	897	395
349	343. 0. 18, 8	359. 24. 29, 0	116, 4	5, 23	0.9838658	848	397
350	343. 59. 27, 1	359. 26. 25, 4	116, 9	4, 93	0.9837810	799	399
351	344. 58. 35, 4	359. 28. 22, 3	117, 5	4, 64	0.9837011	749	401
352	345. 57. 43, 8	359. 30. 19, 8	118, 1	4, 35	0.9836262	699	403
353	346. 56. 52, 1	359. 32. 17, 9	118, 6	4, 05	0.9835563	650	405
354	347. 56. 0, 4	359. 34. 16, 5	119, 1	3, 75	0.9834913	600	407
355	348. 55. 8, 8	359. 36. 15, 6	119, 6	3, 45	0.9834313	549	408
356	349. 54. 17, 1	359. 38. 15, 2	119, 8	3, 14	0.9833764	499	410
357	350. 53. 25, 4	359. 40. 15, 0	120, 2	2, 84	0.9833265	447	411
358	351. 52. 33, 8	359. 42. 15, 2	120, 6	2, 54	0.9832818	399	412
359	352. 51. 42, 1	359. 44. 15, 8	120, 9	2, 23	0.9832419	346	413
360	353. 50. 50, 4	359. 46. 16, 7	121, 1	1, 92	0.9832073	295	414
361	354. 49. 58, 7	359. 48. 17, 8	121, 2	1, 62	0.9831778	244	415
362	355. 49. 7, 1	359. 50. 19, 0	121, 3	1, 30	0.9831534	193	415
363	356. 48. 15, 4	359. 52. 20, 3	121, 6	1, 00	0.9831341	141	416
364	357. 47. 23, 7	359. 54. 21, 9	121, 7	0, 70	0.9831200	91	416
365	358. 46. 32, 1	359. 56. 23, 6	121, 7	0, 39	0.9831109	38	416
366	359. 45. 40, 4	359. 58. 25, 3		0, 08	0.9831071		416

Continuazione della Tav. III.

Ore		Minuti		Minuti		Secondi		Secondi	
Ore	Longit. media del Sole	Minuti	Longit. media del Sole	Minuti	Longit. media del Sole	Secondi	Longit. media del Sole	Secondi	Longit. media del Sole
	M. S.	M.	M. S.	M.	M. S.	S.	S.	S.	S.
1	2. 27,8	1	0. 2,5	31	1. 16,4	1	0,0	31	1,3
2	4. 55,7	2	0. 4,9	32	1. 18,8	2	0,1	32	1,3
3	7. 23,5	3	0. 7,4	33	1. 21,3	3	0,1	33	1,4
4	9. 51,4	4	0. 9,9	34	1. 23,8	4	0,2	34	1,4
5	12. 19,2	5	0. 12,3	35	1. 26,2	5	0,2	35	1,4
6	14. 47,1	6	0. 14,8	36	1. 28,7	6	0,2	36	1,5
7	17. 14,9	7	0. 17,2	37	1. 31,2	7	0,3	37	1,5
8	19. 42,8	8	0. 19,7	38	1. 33,6	8	0,3	38	1,6
9	22. 10,6	9	0. 22,2	36	1. 36,1	9	0,4	39	1,6
10	24. 38,5	10	0. 24,6	40	1. 38,6	10	0,4	40	1,6
11	27. 6,3	11	0. 27,1	41	1. 41,0	11	0,5	41	1,7
12	29. 34,2	12	0. 29,6	42	1. 43,5	12	0,5	42	1,7
13	32. 2,0	13	0. 32,0	43	1. 46,0	13	0,5	43	1,8
14	34. 29,9	14	0. 34,5	44	1. 48,4	14	0,6	44	1,8
15	36. 57,7	15	0. 37,0	45	1. 50,9	15	0,6	45	1,8
16	39. 25,6	16	0. 39,4	46	1. 53,3	16	0,7	46	1,9
17	41. 53,4	17	0. 41,9	47	1. 55,8	17	0,7	47	1,9
18	44. 21,2	18	0. 44,4	48	1. 58,3	18	0,7	48	2,0
19	46. 49,1	19	0. 46,8	49	2. 0,7	19	0,8	49	2,0
20	49. 16,9	20	0. 49,3	50	2. 3,2	20	0,8	50	2,0
21	51. 44,8	21	0. 51,7	51	2. 5,7	21	0,9	51	2,1
22	54. 12,6	22	0. 54,2	52	2. 8,1	22	0,9	52	2,1
23	56. 40,5	23	0. 56,7	53	2. 10,6	23	0,9	53	2,2
24	59. 8,3	24	0. 59,1	54	2. 13,1	24	1,0	54	2,2
		25	1. 1,6	55	2. 15,5	25	1,0	55	2,3
		26	1. 4,1	56	2. 18,0	26	1,1	56	2,3
		27	1. 6,5	57	2. 20,5	27	1,1	57	2,3
		28	1. 9,0	58	2. 22,9	28	1,1	58	2,4
		29	1. 11,5	59	2. 25,4	29	1,2	59	2,4
		30	1. 13,9	60	2. 27,8	30	1,2	60	2,5

Tav. IV.

Epoche per gli Argomenti.

Anni	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
1820 B	409	496	633	989	622	345	997	283	711	363	914	449	812	255	022	982	255	569	640	233
1821	666	866	259	241	500	223	464	349	579	279	998	281	559	221	056	036	759	234	556	165
1822	922	235	885	493	378	101	933	411	455	194	083	111	305	198	090	090	263	889	471	098
1823	177	604	510	743	253	976	401	475	327	110	167	943	053	153	124	143	763	549	387	029
1824 B	424	964	135	993	128	851	870	537	203	025	252	773	798	119	158	197	263	204	302	961
1825	689	341	761	244	005	727	338	602	524	942	336	606	548	086	192	251	766	866	240	894
1826	946	711	387	497	884	607	806	665	977	857	420	437	294	051	226	304	217	524	134	825
1827	200	079	012	747	759	482	274	729	819	772	505	267	039	017	260	358	771	184	049	757
1828 B	456	448	637	996	633	355	744	790	698	689	589	100	789	984	294	412	270	836	967	690
1829	712	816	263	248	511	233	211	856	566	605	673	932	537	950	328	466	274	501	883	622
1830	969	186	889	501	390	113	679	819	439	519	758	861	380	915	362	519	279	959	796	553
1831	224	555	515	753	268	991	147	983	311	435	842	593	028	881	396	573	783	819	712	485
1832 B	479	925	140	002	142	864	617	042	190	352	926	426	778	848	430	627	282	467	630	418
1833	737	293	767	256	023	745	084	111	058	267	011	256	523	814	464	681	790	138	545	350
1834	991	660	391	505	896	619	552	173	931	182	095	097	279	779	498	734	287	794	459	281
1835	247	030	016	754	770	492	022	234	810	099	179	920	019	746	532	788	786	446	577	214
1836 B	503	399	642	906	548	270	498	298	706	014	264	750	764	712	556	842	190	098	292	156
1837	760	767	267	256	523	245	957	364	550	930	348	582	512	678	600	895	790	771	208	078
1838	015	153	893	508	401	123	426	426	426	846	432	414	260	644	634	949	294	426	124	010
1839	271	506	519	760	279	001	895	488	302	761	517	244	005	610	668	003	808	081	039	942
1840 B	526	874	144	010	154	876	363	552	174	677	601	076	753	576	702	056	298	741	935	874
1841	784	243	770	262	032	754	831	616	046	593	685	908	501	542	736	110	802	401	871	806
1842	038	611	396	514	910	632	299	680	918	508	770	738	246	508	770	164	306	061	786	738
1843	294	981	021	744	765	487	768	742	794	424	854	570	994	474	804	218	786	716	702	670
1844 B	549	348	646	014	660	382	237	804	670	340	938	402	742	440	838	272	306	371	618	602
1845	807	718	272	266	538	260	704	870	538	255	023	232	487	406	872	325	810	036	533	596
1846	061	086	896	513	409	130	173	934	413	172	107	065	237	373	906	379	305	695	451	467
1847	317	455	523	768	291	013	641	995	286	087	191	896	983	338	940	433	814	349	351	398
1848 B	573	825	149	020	169	891	161	058	315	002	276	726	728	304	974	487	318	955	280	330
1849	830	193	774	270	044	766	578	122	034	918	360	558	576	270	008	540	818	666	096	262
1850	085	562	399	519	918	639	048	184	903	835	444	391	226	238	041	594	317	320	114	197
1851	340	930	025	772	797	519	516	295	786	649	529	120	769	203	075	648	822	074	827	128
1852 B	596	301	652	026	678	400	984	310	658	655	613	042	697	169	109	701	330	636	923	060
1853	854	670	276	274	550	272	451	376	526	581	697	884	465	135	143	755	826	301	859	992
1854	108	038	801	323	124	845	921	438	405	497	782	715	212	102	177	809	925	955	776	925
1855	364	408	526	773	299	020	390	499	281	413	866	547	960	068	211	863	825	608	692	857
1856 B	620	777	154	029	183	904	858	563	153	329	950	379	708	034	245	916	337	268	608	789
1857	877	145	778	277	055	776	326	627	025	244	035	209	453	000	279	970	835	928	523	721
1858	133	514	404	529	933	754	794	691	897	160	119	041	201	966	313	024	337	588	439	653
1859	387	882	028	777	805	526	263	753	773	076	203	873	949	932	347	078	833	243	355	585
1860 B	642	251	655	031	686	407	732	815	649	991	288	703	694	898	381	131	341	898	270	517
1861	901	641	280	280	560	280	200	880	520	908	372	536	444	865	415	185	840	560	188	450

Tav. IV.

Epoche per gli Argomenti.

Anni	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
1862	156	989	906	533	439	254	667	945	389	823	456	367	190	830	499	239	345	223	102	381
1863	411	358	530	780	310	500	137	006	268	739	541	198	937	797	483	292	840	875	019	314
1864 B	666	726	156	032	188	752	606	068	144	655	625	030	685	763	517	346	344	530	935	246
1865	924	096	782	284	066	004	073	134	012	571	709	862	433	729	551	400	848	195	851	178
1866	180	465	408	537	945	258	541	197	855	485	794	691	176	694	585	453	453	853	764	109
1867	434	833	033	786	819	506	010	260	760	402	878	524	926	661	619	507	852	510	682	042
1868 B	689	201	658	036	694	756	479	322	636	318	962	356	674	627	653	561	352	165	598	964
1869	947	571	284	288	572	008	946	388	504	233	047	186	419	593	687	615	856	830	513	906
1870	203	940	910	541	451	262	414	451	377	148	131	017	165	558	721	668	361	488	427	837
1871	457	308	535	790	325	510	883	514	252	065	215	850	915	525	755	722	860	145	345	770
1872 B	713	677	160	940	100	660	352	576	128	980	300	680	660	491	789	776	260	800	260	702
1873	971	047	786	292	078	012	819	642	996	896	384	512	408	457	823	830	864	465	176	634
1874	226	415	411	542	953	262	288	704	872	812	468	344	156	423	857	883	364	120	092	566
1875	481	784	038	794	832	514	756	768	744	727	553	174	901	389	891	937	870	780	007	498
1876 B	736	152	662	044	706	764	225	830	620	643	637	006	649	355	925	991	368	435	923	430
1877	994	521	288	296	584	016	692	896	488	559	721	838	497	321	959	045	872	100	839	362
1878	250	891	913	545	458	264	162	957	367	475	806	669	144	288	993	099	371	752	752	285
1879	504	258	540	800	340	520	630	020	240	390	890	500	890	253	027	152	880	410	670	226
1880 B	760	628	165	050	215	770	098	084	112	306	974	332	638	219	061	206	380	070	586	158
1881	017	996	791	302	093	022	565	150	980	221	059	162	385	195	095	259	884	735	501	100
1882	273	366	416	551	967	270	035	211	859	138	143	995	133	152	129	313	383	387	419	023
1883	526	733	042	804	846	524	503	274	732	053	227	826	879	117	163	366	888	045	233	954
1884 B	783	103	668	056	724	776	971	338	504	968	312	656	624	083	197	420	392	705	258	886
1885	041	472	293	306	599	026	439	402	476	884	396	488	372	049	231	474	892	365	164	818
1886	297	842	918	555	473	274	908	465	351	801	480	321	122	016	265	528	391	022	082	751
1887	552	210	543	805	348	524	376	529	223	716	565	151	867	982	299	582	891	682	997	683
1888 B	807	580	170	060	230	780	844	592	096	631	649	982	613	947	333	636	400	340	911	614
1889	064	948	796	312	108	032	312	656	968	547	733	814	361	913	367	689	906	000	827	546
1890	320	318	420	559	979	278	781	719	843	463	818	645	108	880	401	743	399	657	742	479
1891	575	686	045	809	854	528	250	781	719	379	902	477	856	846	435	797	899	312	660	411
1892 B	830	055	671	062	733	782	718	844	592	294	986	308	602	811	469	850	404	970	574	342
1893	088	424	297	313	610	032	186	909	463	210	071	139	349	778	503	904	907	632	491	275
1894	343	793	922	563	485	282	655	971	339	126	155	971	097	744	537	958	407	287	407	207
1895	599	162	548	815	363	534	123	035	211	042	239	703	745	710	571	012	911	947	323	139
1896 B	853	530	173	065	238	784	592	097	087	957	324	633	590	676	605	065	411	602	238	071
1897	111	899	799	317	116	036	059	163	955	873	408	465	338	642	639	119	915	265	154	003
1898	365	267	424	567	991	286	528	225	831	789	492	297	086	607	674	173	415	932	070	933
1899	622	637	050	819	869	538	998	285	711	704	577	127	831	574	707	226	919	572	985	867
1900 C	877	006	675	068	743	786	466	350	582	621	661	960	581	541	741	280	418	234	903	800

Continuazione della Tav. IV.

Pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	36	34	1	0	0	997	2	0	5	3	0	3	6	3	0	0	0	996	6	3
3	73	68	4	3	7	002	2	01	3	5	0	5	10	5	0	0	11	000	10	5
4	109	101	5	2	7	999	4	00	8	7	1	6	13	8	0	0	12	996	15	8
5	145	135	7	3	10	999	5	01	9	10	1	9	19	11	0	1	17	997	21	11
6	181	169	8	2	10	996	7	00	14	13	1	12	25	14	0	1	18	993	27	14
7	218	203	11	6	17	001	7	02	12	15	1	14	29	15	1	1	28	997	31	14
8	254	236	12	5	17	998	9	01	17	17	2	15	32	18	1	1	29	993	36	17
9	290	270	14	6	20	998	10	02	18	20	2	18	38	21	1	1	34	994	42	20
10	327	304	15	5	20	995	12	01	23	23	2	21	44	24	1	1	35	990	48	23
11	363	338	17	7	24	997	12	03	21	25	2	23	48	26	1	1	41	994	52	25
12	399	371	19	8	27	997	14	02	26	28	2	26	54	29	1	2	46	990	58	28
13	435	405	20	7	27	994	16	01	31	30	3	27	57	32	1	2	47	986	63	31
14	472	439	22	8	30	994	17	02	32	33	3	30	63	35	1	2	52	987	69	34
15	508	473	24	10	34	996	18	02	34	35	3	32	67	36	2	2	58	986	73	34
16	544	506	26	14	37	997	19	03	35	38	3	35	73	39	2	2	64	987	79	37
17	581	540	27	13	37	993	21	02	40	40	4	36	76	42	2	2	64	983	84	40
18	617	574	29	14	40	994	22	03	41	43	4	39	82	45	2	2	70	984	90	43
19	653	608	31	13	44	995	23	03	43	45	4	41	86	47	2	3	75	983	94	45
20	690	641	33	14	47	995	24	04	44	48	4	44	92	50	2	3	80	984	100	48
21	726	675	34	13	47	992	26	03	49	50	5	45	95	53	2	3	81	980	105	51
22	762	709	35	12	47	989	27	04	50	53	5	48	101	56	2	3	82	981	111	54
23	798	743	38	16	54	994	28	04	52	55	5	50	105	58	2	3	92	980	115	56
24	835	777	39	15	54	991	30	03	57	58	5	53	111	61	2	3	93	976	121	59
25	871	810	41	16	57	991	31	04	58	61	6	56	117	64	2	4	98	977	128	62
26	907	844	43	18	61	993	32	04	60	62	6	56	118	66	2	4	104	976	130	64
27	943	878	45	19	64	993	33	05	61	65	6	59	124	69	2	4	109	972	136	67
28	980	912	46	18	64	990	35	04	66	68	6	62	130	72	2	4	110	973	142	70
29	016	945	48	19	67	990	36	05	67	71	7	65	136	74	3	4	115	974	149	71
30	052	979	50	21	71	992	37	06	69	72	7	65	137	76	3	4	121	975	151	73
31	089	013	52	22	74	992	38	05	69	75	7	68	143	79	3	4	126	972	157	76
32	125	047	53	21	74	989	40	06	70	78	7	71	149	81	3	5	127	972	163	78
33	161	081	54	20	74	986	41	06	75	81	7	74	155	85	3	5	128	971	169	82
34	198	114	57	24	81	991	42	05	76	82	8	74	156	87	3	5	138	968	172	84
35	234	148	58	23	81	988	44	05	78	85	8	77	162	90	3	5	139	966	178	87
36	270	182	60	24	84	988	45	06	83	88	8	80	168	93	3	5	144	967	184	90
37	306	215	61	23	84	985	47	05	84	91	8	83	174	96	3	5	145	963	190	93
38	343	249	64	27	91	990	47	07	89	92	9	83	175	98	3	5	155	967	193	95
39	379	283	65	26	91	987	49	06	87	95	9	86	181	101	3	6	156	963	199	98
40	415	317	67	27	94	987	50	07	92	98	9	89	187	103	4	6	161	964	205	99
41	452	351	68	26	94	984	52	06	93	101	9	92	193	106	4	6	162	960	211	102
42	488	384	70	28	98	986	52	08	98	103	9	94	197	108	4	6	168	964	215	104

Continuazione della Tav. IV.

Pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
43	524	418	72	29	101	986	54	007	96	105	10	95	200	111	4	6	173	960	220	107
44	561	452	73	28	101	983	55	008	102	108	10	98	206	114	4	6	174	961	226	110
45	597	486	76	32	108	988	56	8	104	110	10	100	210	116	4	6	184	960	230	112
46	633	520	77	31	108	985	58	7	109	113	10	103	216	119	4	7	185	956	236	115
47	669	553	79	32	111	985	59	8	110	115	11	104	219	122	4	7	190	957	241	118
48	706	587	80	31	111	982	61	7	115	118	11	107	225	125	4	7	191	953	247	121
49	742	621	83	35	118	987	61	9	113	120	11	109	229	127	4	7	201	957	251	123
50	778	655	84	34	118	984	63	8	118	123	11	112	235	130	4	7	202	953	257	126
51	815	688	86	35	121	984	64	9	119	125	12	113	238	132	5	7	207	954	262	127
52	851	722	87	34	121	981	66	8	124	128	12	116	244	135	5	7	208	950	268	130
53	887	756	89	36	125	983	66	10	122	130	12	118	248	137	5	8	214	954	272	132
54	923	790	91	37	128	983	68	9	127	133	12	121	254	140	5	8	219	950	278	135
55	960	824	92	36	128	980	69	10	128	136	12	124	260	143	5	8	220	951	284	138
56	996	858	94	37	131	980	71	9	133	139	12	127	266	146	5	8	225	947	290	141
57	032	892	96	39	135	982	71	11	131	140	13	127	267	148	5	8	231	951	293	143
58	069	925	98	40	138	982	73	10	136	143	13	130	270	151	5	8	236	947	299	146
59	105	959	99	39	138	979	75	9	141	146	13	133	279	154	5	9	237	943	305	149
60	141	993	101	40	141	979	76	10	142	148	14	134	282	157	5	9	242	944	310	152
61	178	027	103	42	145	981	77	10	144	150	14	136	286	158	6	9	248	943	314	152
62	214	061	104	41	145	978	78	11	145	153	14	139	292	161	6	9	249	944	320	155
63	250	094	106	42	148	978	80	10	150	155	15	140	295	164	6	9	254	940	325	158
64	286	128	107	41	148	975	81	11	151	158	15	143	301	167	6	9	255	941	331	161
65	323	162	110	45	155	980	82	11	153	160	15	145	305	169	6	10	265	940	335	163
66	359	196	111	44	155	977	83	12	154	163	15	148	311	172	6	10	266	941	341	166
67	395	230	113	45	158	977	85	11	159	165	16	149	314	175	6	10	271	937	346	169
68	431	263	114	44	158	974	87	10	164	168	16	152	320	178	6	10	272	933	352	172
69	467	297	117	48	165	979	87	12	162	170	16	154	324	180	6	10	282	937	356	174
70	504	331	118	47	165	976	89	11	167	173	16	157	330	183	6	10	283	933	362	177
71	540	365	120	48	168	976	90	12	168	175	17	158	333	186	6	11	288	934	367	180
72	577	399	122	50	172	978	91	12	170	177	17	160	337	187	7	11	294	933	371	180
73	613	433	123	49	172	975	92	13	171	180	17	163	343	190	7	11	295	934	377	183
74	649	467	125	50	175	975	94	12	176	183	17	166	349	193	7	11	300	930	383	186
75	686	500	126	49	175	972	95	13	177	186	17	169	355	196	7	11	301	931	389	189
76	722	534	129	53	182	977	96	13	179	187	18	169	356	198	7	11	311	930	392	191
77	758	568	130	52	182	974	97	14	180	190	18	172	362	201	7	11	312	931	398	194
78	794	602	132	53	185	974	99	13	185	193	18	175	368	204	7	11	317	927	404	197
79	831	636	133	52	185	971	100	14	186	196	18	178	374	207	7	12	318	928	410	200
80	867	670	136	56	192	976	101	14	188	197	19	178	375	209	7	12	328	927	413	202
81	903	703	137	55	192	973	103	13	193	200	19	181	381	212	7	12	329	923	419	205
82	940	737	138	54	192	970	104	14	194	203	19	184	387	214	8	12	330	924	425	206
83	976	771	140	55	195	970	106	13	199	206	19	187	393	217	8	12	335	920	431	209
84	012	805	142	57	199	972	106	15	197	207	20	187	394	219	8	12	341	924	434	211

Continuazione della Tav. IV.

Pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
85	049	839	144	58	202	972	108	14	202	210	20	190	400	222	8	12	346	920	440	214
86	085	873	145	57	202	969	109	15	203	213	20	193	406	225	8	13	347	921	446	217
87	121	907	148	61	209	974	110	15	205	215	20	195	410	227	8	13	357	920	450	219
88	157	940	149	60	209	971	111	16	206	217	21	196	413	230	8	13	358	921	455	222
89	194	974	151	61	212	971	113	15	211	220	21	199	419	233	8	13	363	917	461	225
90	230	008	152	60	212	968	115	14	216	223	21	202	425	236	8	13	364	913	467	228
91	266	042	155	64	219	973	115	16	214	225	21	204	429	238	8	13	374	917	471	230
92	302	076	156	63	219	970	117	15	219	228	21	207	435	241	8	13	375	913	477	233
93	339	110	158	64	222	970	118	16	220	230	22	208	438	243	9	13	380	914	482	234
94	375	143	159	63	222	967	120	15	225	233	22	211	444	246	9	13	381	910	488	237
95	411	177	161	65	226	969	120	17	223	235	22	213	448	248	9	14	387	914	492	239
96	448	211	163	66	229	969	122	16	228	238	22	216	454	251	9	14	392	910	498	242
97	484	245	164	65	229	966	123	17	229	240	23	217	457	254	9	14	393	911	503	245
98	520	279	166	66	232	966	125	16	234	243	23	220	463	257	9	14	398	907	509	248
99	557	313	168	68	236	968	125	18	232	245	23	222	467	259	9	14	404	911	513	250
100	593	347	170	69	239	968	127	17	237	248	23	225	473	262	9	15	409	907	519	253
101	629	380	171	68	239	965	128	18	238	250	24	226	476	265	9	15	410	908	524	256
102	665	414	172	67	239	962	130	17	243	253	24	229	482	268	9	15	411	904	527	259
103	702	448	175	71	246	967	130	19	241	255	24	231	486	270	9	15	421	908	534	261
104	738	482	176	70	246	964	132	18	246	258	24	234	492	272	10	15	422	904	540	262
105	774	516	178	71	249	964	134	17	251	261	24	237	497	275	10	15	427	900	546	265
106	811	550	179	70	249	961	135	18	252	263	25	238	501	278	10	15	428	901	551	268
107	847	584	182	74	256	966	136	18	254	265	25	240	505	280	10	16	438	900	555	270
108	883	618	183	73	256	963	137	19	255	268	25	243	511	283	10	16	439	901	561	273
109	919	652	185	74	259	963	139	18	260	271	25	246	516	286	10	16	444	897	567	276
110	956	686	187	76	263	965	139	20	258	273	25	248	521	288	10	16	450	901	571	278
111	992	719	189	77	266	965	141	19	263	275	26	249	524	291	10	16	455	897	576	281
112	028	753	190	76	266	962	142	20	264	278	26	252	530	294	10	16	456	898	582	284
113	065	787	191	75	266	959	144	19	269	281	26	255	536	297	10	16	457	894	588	287
114	101	821	194	79	273	964	144	21	267	282	27	255	537	299	10	17	467	898	591	289
115	137	855	195	78	273	961	146	20	272	285	27	258	543	301	11	17	468	894	597	290
116	173	889	197	79	276	961	148	19	277	288	27	261	549	304	11	17	473	890	603	293
117	210	923	198	78	276	958	149	20	278	291	27	264	555	307	11	17	474	891	609	296
118	246	957	201	82	283	963	150	20	280	293	27	266	589	309	11	17	484	890	613	298
119	282	991	202	81	283	960	151	21	281	295	28	267	562	312	11	17	485	891	618	301
120	319	025	204	82	286	960	153	20	286	298	28	270	568	315	11	18	490	887	624	304
121	355	059	205	81	286	957	154	21	287	301	28	273	574	318	11	18	491	888	630	307
122	391	092	207	83	290	959	155	21	289	303	29	275	578	320	11	18	497	887	634	309
123	428	126	209	84	293	959	156	22	290	305	29	276	581	323	11	18	502	888	639	312
124	464	160	210	83	293	956	158	21	295	308	29	279	587	326	11	18	503	884	645	315
125	500	194	212	84	296	956	159	22	296	311	29	282	593	328	12	18	508	885	651	316
126	536	228	214	86	300	958	160	22	298	313	29	284	597	330	12	18	514	884	655	318

Continuazione della Tav. IV.

Pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
127	573	262	216	87	303	958	162	21	303	316	29	287	603	333	12	19	519	880	661	321
128	609	296	217	86	303	955	163	22	304	319	29	290	609	336	12	19	520	881	667	324
129	645	330	218	85	303	952	165	21	309	321	30	291	612	339	12	19	521	877	672	327
130	682	363	221	89	310	957	165	23	307	323	30	293	616	341	12	19	531	881	676	329
131	718	397	223	90	313	957	167	22	312	326	30	296	622	344	12	19	536	877	682	332
132	754	431	224	89	313	954	168	23	313	329	30	299	628	347	12	19	537	878	688	335
133	790	464	225	88	313	951	170	22	318	331	31	300	631	350	12	19	538	874	693	338
134	827	499	228	92	320	956	170	24	316	333	31	302	635	352	12	20	548	878	697	340
135	863	533	229	91	320	953	172	23	321	336	31	305	641	355	12	20	549	874	703	343
136	899	567	231	92	323	953	174	22	326	337	31	306	643	357	13	20	554	870	705	344
137	935	601	233	94	327	955	174	24	324	340	32	308	648	359	13	20	560	874	712	346
138	972	635	235	95	330	955	176	23	329	343	32	311	654	362	13	20	565	870	718	349
139	008	669	236	94	330	952	177	24	330	346	32	314	660	365	13	20	566	871	724	352
140	044	703	238	95	333	952	179	23	335	349	32	317	666	368	13	20	571	867	730	355
141	081	737	240	97	337	954	179	25	333	351	32	319	670	370	13	21	577	871	734	357
142	117	771	241	96	337	951	181	24	338	353	33	320	673	373	13	21	578	867	739	360
143	153	805	243	97	340	951	182	25	339	356	33	323	679	376	13	21	583	868	745	363
144	190	839	244	96	340	948	184	24	344	359	33	326	685	379	13	21	584	864	751	366
145	226	873	247	100	347	953	184	26	342	361	33	328	689	381	13	21	594	868	755	368
146	262	906	248	99	347	950	186	25	347	363	34	329	692	384	13	21	595	864	760	371
147	299	940	250	100	350	950	187	26	348	366	34	332	698	386	14	21	600	865	766	372
148	335	974	251	99	350	947	189	25	353	369	34	335	704	389	14	21	601	871	772	375
149	371	008	254	103	357	952	190	25	355	371	34	337	708	391	14	22	611	860	776	377
150	407	042	255	102	357	949	191	26	356	374	34	340	714	394	14	22	612	861	782	380
151	444	076	256	101	357	946	193	25	361	376	35	341	717	397	14	22	613	857	787	383
152	480	110	258	101	359	945	194	26	362	379	35	344	723	400	14	22	617	858	793	386
153	516	144	260	104	364	948	195	26	364	381	35	346	727	402	14	23	624	857	797	388
154	553	178	262	105	367	948	196	28	365	384	35	349	733	405	14	23	629	860	803	391
155	589	212	263	104	367	945	198	26	370	386	36	350	736	408	14	23	630	854	808	394
156	625	246	265	105	370	945	199	27	371	389	36	353	742	411	14	23	635	855	814	397
157	661	280	267	107	374	947	200	27	373	391	36	355	746	413	14	23	641	854	818	399
158	698	314	269	108	377	947	201	28	374	394	36	358	752	415	15	23	646	855	824	400
159	734	348	270	107	377	944	203	27	379	396	37	359	755	418	15	23	647	851	829	403
160	770	382	273	111	384	949	204	27	381	398	37	361	759	420	15	23	657	850	833	405
161	807	416	274	110	384	946	205	28	382	401	37	364	765	423	15	24	658	851	839	408
162	843	450	276	111	387	946	207	27	387	404	37	367	771	426	15	24	663	847	845	411
163	879	484	277	110	387	943	208	28	388	406	38	368	774	429	15	24	664	848	850	414
164	915	518	279	112	391	945	209	28	390	408	38	370	778	431	15	24	670	847	854	416
165	952	552	281	113	394	945	210	29	391	411	38	373	784	434	15	24	675	848	860	419
166	988	586	282	112	394	942	212	28	396	414	38	376	790	437	15	24	676	844	866	422
167	024	620	284	113	397	942	213	29	397	417	38	379	796	440	15	24	681	845	872	425
168	061	654	286	115	401	944	213	31	395	418	39	379	797	442	15	25	687	849	875	427

Continuazione della Tav. IV.

Pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
169	097	688	288	116	404	944	214	32	396	421	39	382	803	444	16	25	692	850	881	428
170	133	722	289	115	404	941	216	31	401	424	39	385	809	448	16	25	693	846	887	431
171	170	756	291	116	407	941	218	30	406	427	39	388	815	450	16	25	698	842	893	434
172	206	789	293	118	411	943	219	30	408	428	40	388	816	452	16	25	704	841	896	436
173	242	823	294	117	411	940	221	29	413	431	40	391	822	455	16	25	705	837	902	439
174	278	857	296	118	414	940	222	30	414	434	40	394	828	458	16	25	710	838	908	442
175	315	891	297	117	414	937	224	29	419	437	40	397	834	461	16	26	711	834	914	445
176	351	925	300	121	421	942	224	31	417	439	40	399	838	463	16	26	721	838	918	447
177	387	959	301	120	421	939	226	30	422	441	41	400	841	466	16	26	722	834	923	450
178	424	993	303	121	424	939	227	31	423	444	41	403	847	469	16	26	727	835	929	453
179	460	027	304	120	424	936	229	30	428	447	41	406	853	472	16	26	728	831	935	456
180	496	061	307	124	431	941	229	32	426	449	41	408	857	473	17	26	738	835	939	456
181	532	095	308	123	431	938	231	31	431	452	41	411	863	476	17	26	739	831	945	459
182	569	129	310	124	434	938	233	30	436	454	42	412	866	479	17	27	744	827	950	462
183	605	163	311	123	434	935	234	31	437	457	42	415	872	482	17	27	745	828	956	465
184	641	197	313	125	438	937	235	31	439	459	42	417	876	484	17	27	751	827	960	467
185	678	231	315	126	441	937	236	32	440	462	42	420	882	487	17	27	756	828	964	470
186	714	265	318	129	447	940	238	31	445	464	43	421	885	490	17	27	765	824	971	473
187	750	299	319	129	448	939	239	31	447	466	43	423	889	492	17	27	767	823	975	475
188	787	333	320	128	448	936	240	32	448	469	43	426	895	495	17	27	768	824	981	478
189	823	367	322	129	451	936	242	31	453	472	43	429	901	498	17	28	773	820	987	481
190	859	401	323	128	451	933	243	32	454	474	44	430	904	500	18	28	774	821	992	482
191	895	435	326	132	458	938	244	32	456	476	44	432	908	502	18	28	784	820	996	484
192	932	469	327	131	458	935	245	33	457	479	44	435	914	505	18	28	785	821	002	487
193	968	502	328	130	458	932	247	32	462	482	44	438	920	508	18	28	786	817	008	490
194	004	536	330	131	461	932	248	33	463	485	44	441	926	511	18	28	791	818	014	493
195	041	570	332	133	465	934	249	33	465	486	45	441	927	513	18	29	797	817	017	495
196	077	604	334	134	468	934	250	34	466	489	45	444	933	516	18	29	802	818	023	498
197	113	638	335	133	468	931	252	33	471	492	45	447	939	519	18	29	803	814	029	501
198	149	672	337	134	471	931	253	34	472	495	45	450	945	522	18	29	808	815	035	504
199	186	706	339	136	475	933	254	34	474	496	46	450	946	524	18	29	814	814	038	506
200	222	740	341	137	478	933	256	33	479	499	46	453	952	527	18	29	819	810	044	509
201	258	774	342	136	478	930	257	34	480	502	46	456	958	529	19	29	820	811	050	510
202	295	808	345	140	485	935	257	36	478	504	46	458	962	531	19	30	830	815	054	511
203	331	842	346	139	485	932	259	35	483	506	47	459	965	534	19	30	831	811	057	515
204	367	876	347	138	485	929	260	36	484	509	47	462	971	537	19	30	832	812	065	518
205	403	910	349	139	488	929	262	35	489	512	47	465	977	540	19	30	837	808	071	520
206	440	944	351	141	492	931	263	35	491	514	47	467	981	542	19	30	843	807	075	523
207	476	978	353	142	495	931	264	36	492	517	47	470	987	545	19	30	848	808	081	526
208	512	012	354	141	495	928	266	35	497	519	48	471	990	548	19	30	849	804	086	529
209	549	046	356	142	498	928	267	36	498	522	48	474	996	551	19	31	854	805	092	532
210	585	080	358	144	502	930	268	36	500	524	48	476	000	553	19	31	860	804	096	534

Continuazione della Tav. IV.

Pei giorni dell'Anno

Giorni dell'Anno	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
211	621	114	360	145	505	930	269	37	501	527	48	479	006	556	19	31	865	805	102	537
212	658	148	361	144	505	927	271	36	504	529	49	480	009	558	20	31	866	801	107	538
213	694	182	363	146	509	929	271	38	504	531	49	482	013	560	20	31	872	805	111	540
214	730	216	365	147	512	929	273	37	509	534	49	485	019	563	20	31	877	801	117	543
215	766	250	366	146	512	926	274	38	510	537	49	488	025	566	20	31	878	802	123	546
216	803	284	368	147	515	926	276	37	515	539	50	489	028	569	20	32	883	798	128	549
217	839	317	370	149	519	928	277	37	517	541	50	491	032	571	20	32	889	797	132	551
218	875	351	372	150	522	028	278	38	518	544	50	494	038	574	20	32	894	798	138	554
219	912	385	373	149	522	925	280	37	523	547	50	497	044	577	20	32	895	794	144	557
220	948	419	376	153	529	930	280	39	521	549	50	499	048	579	20	32	905	798	148	559
221	984	453	377	152	529	927	282	38	526	551	51	500	051	582	20	32	906	794	153	562
222	026	487	379	153	532	927	283	39	527	554	51	503	057	584	21	32	911	795	159	563
223	057	521	380	152	532	924	285	38	532	557	51	506	063	587	21	33	912	791	165	566
224	093	555	381	151	532	921	286	39	533	560	51	509	069	590	21	33	913	792	171	569
225	129	589	384	155	539	926	287	39	535	561	52	509	070	592	21	33	923	791	174	571
226	166	623	385	154	539	923	288	40	536	564	52	512	076	595	21	33	924	792	180	574
227	202	657	387	155	542	923	290	39	541	567	52	517	084	598	21	33	929	788	186	577
228	238	691	388	154	542	920	292	38	546	570	52	518	088	601	21	33	930	784	192	580
229	274	725	391	158	549	925	292	40	544	571	53	318	089	603	21	34	940	788	195	582
230	311	759	392	157	549	922	294	39	549	574	53	521	095	606	21	34	941	784	201	585
231	347	794	394	158	552	922	295	40	550	577	53	524	101	609	21	34	946	785	207	588
232	383	827	396	160	556	924	296	40	552	579	53	526	105	611	21	34	952	784	211	589
233	420	861	399	163	552	927	297	41	553	582	53	529	111	613	22	34	961	785	217	591
234	456	894	399	160	559	921	299	40	560	584	54	530	114	616	22	34	958	781	222	594
235	492	928	401	161	562	921	300	41	559	587	54	533	120	619	22	34	963	782	228	597
236	529	962	403	163	566	923	301	41	561	589	54	536	124	621	22	35	969	781	232	599
237	565	996	405	164	569	923	302	42	562	592	54	538	130	624	22	35	974	782	238	602
238	601	030	406	163	569	920	304	41	567	594	55	539	133	627	22	35	973	778	243	605
239	637	063	407	162	569	917	306	40	572	597	55	542	139	630	22	35	976	774	249	608
240	674	097	410	166	576	922	306	42	570	599	55	544	143	632	22	35	986	778	253	610
241	710	131	411	165	576	919	308	41	575	602	55	547	149	635	22	35	987	774	259	613
242	746	165	413	166	579	919	309	42	576	605	55	550	155	638	22	35	992	775	265	616
143	783	199	414	165	579	916	311	41	581	607	56	551	158	641	22	35	993	771	270	619
244	819	233	416	167	583	918	311	43	579	609	56	553	162	642	23	36	999	775	274	619
245	855	268	418	168	586	918	313	42	584	612	56	556	168	645	23	36	994	771	280	622
246	891	302	419	167	586	915	314	43	585	615	56	559	174	648	23	36	005	772	286	625
247	928	336	421	168	589	915	316	42	590	617	57	560	177	651	23	36	010	768	291	628
248	964	370	423	170	593	917	316	44	588	619	57	562	181	653	23	36	016	772	295	630
249	000	403	425	171	596	917	318	43	593	622	57	565	187	656	23	36	021	768	301	633
250	037	437	426	170	596	914	320	42	598	625	57	568	193	659	23	37	022	764	307	636
251	073	471	428	171	599	914	321	43	599	627	58	569	196	662	23	37	027	765	312	639
252	109	505	430	173	603	916	322	43	601	629	58	571	200	664	23	37	033	764	316	641

Continuazione della Tav. IV.

Pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
253	145	539	432	174	606	916	323	44	602	632	58	574	206	667	23	37	038	765	322	644
254	182	573	433	173	606	913	325	43	607	635	58	577	212	670	23	37	039	761	328	647
255	218	607	435	175	610	915	325	45	605	636	59	577	213	671	24	37	045	765	331	647
256	254	641	437	176	613	915	327	44	610	639	59	580	219	674	24	38	050	761	337	650
257	291	674	438	175	613	912	328	45	611	642	59	583	225	677	24	38	051	762	343	653
258	327	708	440	176	616	912	330	44	616	645	59	586	231	680	24	38	056	758	349	656
259	363	742	442	178	620	914	330	46	614	646	60	586	232	682	24	38	062	762	352	658
260	400	776	444	179	623	914	333	45	622	649	60	589	238	685	24	38	067	767	358	661
261	436	810	445	178	623	911	334	44	624	652	60	592	244	688	24	38	068	754	364	664
262	472	844	447	179	626	911	335	45	625	655	60	595	251	691	24	38	073	765	370	667
263	508	878	449	181	630	913	336	45	627	656	61	595	252	693	24	39	079	754	373	669
264	545	912	450	180	630	910	337	46	628	659	61	598	257	696	24	39	080	755	379	672
265	581	946	452	181	633	910	339	45	633	662	61	601	263	699	24	39	085	751	385	675
266	617	979	453	180	633	907	340	46	634	665	61	604	269	701	25	39	086	752	391	676
267	654	013	456	184	640	912	341	46	535	667	61	606	273	703	25	39	096	751	395	678
268	690	047	457	183	640	909	342	47	637	669	62	607	276	706	25	39	097	752	400	681
269	726	081	459	184	643	909	334	46	642	672	62	610	282	709	25	39	102	748	406	684
270	762	115	460	183	643	906	345	47	643	675	62	613	288	712	25	40	103	749	412	687
271	799	149	463	187	650	911	346	47	645	677	62	615	292	714	25	40	113	748	416	689
272	835	182	464	186	650	908	348	46	650	680	62	618	298	717	25	40	114	744	422	692
273	871	216	466	187	653	908	349	47	651	682	63	619	301	720	25	40	119	745	427	695
274	908	250	467	186	653	905	351	46	656	685	63	622	307	723	25	40	120	741	433	698
275	944	284	469	188	657	907	351	48	654	687	63	624	311	725	25	40	126	745	437	700
276	980	318	471	189	660	907	353	47	659	690	63	627	317	727	26	40	131	741	445	701
277	016	352	472	188	660	904	354	48	660	692	64	628	320	730	26	41	132	742	448	704
278	053	386	474	189	663	904	356	47	665	695	64	631	326	733	26	41	137	738	454	707
279	089	420	476	191	667	906	356	49	663	697	64	633	330	735	26	41	143	742	458	709
280	125	454	478	192	670	906	358	48	668	700	64	636	336	738	26	41	148	738	464	712
281	162	488	479	191	670	903	359	49	669	702	65	637	339	741	26	41	149	739	469	715
282	198	521	482	195	677	908	360	49	671	704	65	639	343	743	26	41	159	738	473	717
283	234	555	483	194	677	905	362	48	676	707	65	642	349	746	26	41	160	734	479	720
284	271	589	484	193	677	902	363	49	677	710	65	645	355	749	26	42	161	735	485	723
285	307	623	486	194	680	902	365	48	682	713	65	648	361	752	26	42	166	731	491	726
286	343	657	488	196	684	904	365	50	680	714	66	648	362	754	26	42	172	735	494	728
287	379	691	490	197	687	904	367	49	685	717	66	651	368	756	27	42	177	731	500	729
288	416	724	491	196	687	901	368	50	686	720	66	654	374	759	27	42	178	732	506	732
289	452	758	493	197	690	901	370	49	691	723	66	657	380	762	27	42	183	728	512	735
290	488	792	495	199	694	903	370	51	689	724	67	657	381	764	27	42	189	732	515	737
291	525	826	497	200	697	903	372	50	694	727	67	660	387	767	27	43	194	728	521	740
292	561	860	498	199	697	900	373	51	695	730	67	663	393	770	27	43	195	729	527	743
293	597	893	499	198	697	897	375	50	699	733	67	666	399	773	27	43	196	725	533	746
294	633	927	502	202	704	902	375	52	698	734	68	666	400	775	27	43	206	729	536	748

Continuazione della Tav. IV.

Pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
295	670	961	503	201	704	899	377	51	703	737	68	669	406	778	27	43	207	725	542	751
296	706	995	505	202	707	899	379	50	708	740	68	672	412	781	27	43	212	723	548	754
297	742	029	506	201	707	896	380	51	709	743	68	675	418	784	27	44	213	722	554	757
298	779	063	509	205	714	901	381	51	711	745	68	677	422	785	28	44	223	721	558	757
299	815	096	510	204	714	898	382	52	712	747	69	678	425	788	28	44	224	722	563	760
300	851	130	512	205	717	898	384	51	717	750	69	681	431	791	28	44	229	718	569	763
301	887	164	513	204	717	895	385	52	718	753	69	684	437	794	28	44	230	719	575	766
302	924	198	516	208	724	900	386	52	720	755	69	686	441	796	28	44	240	718	579	768
303	960	232	517	207	724	897	387	53	721	757	70	687	444	799	28	44	241	719	584	771
304	996	266	518	206	724	894	389	52	726	759	70	690	448	802	28	44	242	715	588	774
305	033	300	521	210	731	899	389	54	724	762	70	692	454	804	28	45	252	719	594	776
306	069	333	522	209	731	896	391	53	729	765	70	695	460	807	28	45	253	715	600	779
307	105	367	524	210	734	896	393	52	734	767	71	696	463	810	28	45	258	711	605	782
308	142	401	525	209	734	893	394	53	735	770	71	697	469	812	29	45	259	712	611	785
309	178	435	528	213	741	898	395	53	737	772	71	701	473	814	29	45	269	711	615	785
310	214	468	529	212	741	895	396	54	738	775	71	704	479	817	29	45	270	712	621	788
311	250	502	531	313	744	895	398	53	743	777	72	705	482	820	29	46	275	708	626	791
312	287	536	532	212	744	892	399	54	744	780	72	708	488	823	29	46	276	710	632	794
313	323	570	535	216	751	897	400	54	746	782	72	710	492	825	29	46	286	708	636	796
314	359	604	536	215	751	894	401	55	747	785	72	713	498	828	29	46	287	709	642	799
315	396	638	537	214	751	891	403	54	752	787	73	714	501	831	29	46	288	705	647	802
316	432	671	539	215	754	891	405	53	757	790	73	717	507	834	29	46	293	701	653	805
317	468	705	541	217	758	893	405	55	755	792	73	719	511	836	29	46	299	705	657	807
318	504	739	543	218	761	893	407	54	760	795	73	722	517	839	29	47	304	701	663	810
319	541	773	544	217	761	890	408	55	761	797	74	723	520	841	30	47	305	702	668	811
320	577	807	547	221	768	895	409	55	763	799	74	725	524	843	30	47	315	701	672	813
321	613	840	548	220	768	892	410	56	764	802	74	728	530	846	30	47	316	702	678	816
322	650	874	550	221	771	892	412	55	769	805	74	731	536	849	30	47	321	698	684	819
323	686	908	551	220	771	889	413	56	770	807	75	732	539	852	30	47	322	699	689	822
324	722	942	554	224	778	894	414	56	772	809	75	734	543	854	30	47	332	698	693	824
325	759	976	555	223	778	891	415	57	773	812	75	737	549	857	30	48	333	699	699	827
326	795	009	556	222	778	888	417	56	778	815	75	740	555	860	30	48	334	695	705	830
327	831	043	558	223	781	888	418	57	779	817	76	741	558	863	30	48	339	696	710	833
328	867	077	560	225	785	890	419	57	781	819	76	743	562	865	30	48	345	695	714	835
329	904	111	562	226	788	890	421	56	786	822	76	746	568	868	30	48	350	691	720	838
330	940	144	563	225	788	887	422	57	787	825	76	749	574	870	31	48	351	692	726	839
331	976	178	565	226	791	887	424	56	792	828	76	752	580	873	31	49	356	688	732	842
332	013	212	567	228	793	887	424	58	790	829	77	752	581	875	31	49	360	692	735	844
333	049	246	569	229	798	889	426	57	795	832	77	755	587	878	31	49	367	688	741	847
334	085	279	570	228	798	886	428	56	800	835	77	758	593	881	31	49	368	684	747	850
335	121	313	571	227	798	883	429	57	801	838	77	761	599	884	31	49	369	685	753	853
336	158	347	574	231	805	888	429	59	799	840	77	763	603	886	31	49	379	689	757	855

Continuazione della Tav. IV.

Pei giorni dell'Anno.

Giorni dell'Anno	ARGOMENTI																			
	M	A	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
337	194	381	575	230	805	885	431	58	804	842	78	764	606	889	31	49	380	685	762	858
338	230	415	577	231	808	885	433	57	809	845	78	767	612	892	31	50	385	681	768	861
339	267	448	578	230	808	882	434	58	810	848	78	770	618	895	31	50	386	682	774	864
340	303	482	581	234	815	887	435	58	812	850	78	772	622	896	32	50	396	681	778	864
341	339	515	582	233	815	884	436	59	812	852	79	773	625	899	32	50	397	682	783	867
342	375	549	584	234	818	884	438	58	818	855	79	776	631	902	32	50	402	678	789	870
343	412	583	585	233	818	881	439	59	819	858	79	778	637	905	32	50	403	679	795	873
344	448	617	588	237	825	886	440	59	821	860	79	781	641	907	32	50	413	678	799	875
345	484	651	589	236	825	883	441	60	822	862	80	782	644	910	32	51	414	679	804	878
346	521	685	591	237	828	883	443	59	827	865	80	785	650	913	32	51	419	675	810	881
347	557	719	593	239	832	885	443	61	825	867	80	787	654	915	32	51	425	679	814	883
348	593	753	594	238	832	882	445	60	830	870	80	790	660	918	32	51	426	675	820	886
349	630	787	595	237	832	879	446	61	831	872	81	792	663	921	32	51	427	676	825	889
350	666	820	597	238	835	879	448	60	836	875	81	794	669	924	32	51	432	672	831	892
351	702	853	600	242	842	884	449	60	838	877	81	796	673	925	33	51	442	671	835	892
352	738	887	601	241	842	881	450	61	839	880	81	799	679	928	33	52	443	672	841	895
353	775	921	603	342	845	881	452	60	844	883	81	802	685	931	33	52	448	668	847	898
354	811	955	604	241	845	878	453	61	845	885	82	803	688	934	33	52	449	669	852	901
355	847	989	606	243	849	880	454	61	847	887	82	805	692	936	33	52	455	668	856	903
356	884	023	608	244	852	880	455	62	848	890	82	808	698	939	33	52	460	669	862	906
357	920	056	609	243	852	877	457	61	853	893	82	811	704	942	33	52	461	665	868	909
358	956	090	611	244	855	877	458	62	854	895	83	812	707	945	33	52	466	666	873	912
359	992	124	613	246	859	879	459	62	856	897	83	814	711	947	33	53	472	665	877	914
360	029	157	615	247	862	879	460	63	857	900	83	817	717	950	33	53	477	666	883	917
361	065	191	616	246	862	876	462	62	862	903	83	820	723	953	33	53	478	662	889	920
362	101	225	617	245	862	873	463	63	863	906	83	823	729	955	34	53	479	663	895	921
363	138	259	620	249	869	878	464	63	865	907	84	823	730	957	34	53	489	662	898	923
364	174	293	622	250	872	878	466	62	870	910	84	826	736	960	34	53	492	658	904	926
365	210	326	623	249	872	875	467	63	871	913	84	829	742	963	34	54	495	659	910	929
366	246	360	624	248	872	872	469	62	876	916	84	832	748	966	34	54	496	655	916	932

NOTA.

Gli Argomenti di perturbazione qui son belli e fatti, e non basta che sommarli; tuttavia gioverà consultare per tutto ciò che per amor di brevità qui tralasciamo, alcune altre avvertenze inserite nelle *Tavole Solari portatili* pubblicate coi tipi del Seminario nell'anno 1823.

Ma ciò che qui sopra ogni altra cosa interessa, è di osservare che il numero *A*, affinchè diventi *A'*, ossia l'Argomento *I* della Longitudine, ha bisogno di due correzioni, sempre per altro additive, e che amendue si trovano mediante la Tav. V. La prima correzione dipende dal numero *M*, che le serve di Argomento; e la seconda dal numero $2A-M$, preso pure come Argomento. Così nell'esempio posto in fine, aggiunte queste due correzioni al numero *A*, si trova *A'*, ossia l'Argomento *I* della Longitudine solare = 967.

Seguito della Tavola IV.

Per le ore, minuti ec.

Argomenti per le Ore

Ore	M.	A.	II.	VI.	VIII.	IX.	XI.	XII.	XIII.	XVI.	XVIII.	XIX.
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	6	6	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0
5	7	7	1	1	3	1	1	2	1	3	2	1
6	8	8	1	1	3	1	1	2	1	0	2	1
7	10	10	1	1	3	1	1	2	1	0	2	1
8	11	11	1	1	3	1	1	2	1	0	2	1
9	13	13	1	1	3	1	1	2	1	0	2	1
10	14	14	1	1	3	1	1	2	1	3	2	1
11	16	16	1	1	3	1	1	2	1	3	2	1
12	17	17	1	1	3	1	1	2	1	3	2	1
13	18	18	1	1	3	1	1	2	1	2	2	2
14	20	20	1	2	6	2	2	4	2	2	4	2
15	21	21	1	2	6	2	2	4	2	2	4	2
16	23	23	1	2	6	2	2	4	2	2	4	2
17	24	24	1	2	6	2	2	4	2	2	4	2
18	25	25	1	2	6	2	2	4	2	2	4	2
19	27	27	1	2	6	2	2	4	2	2	4	2
20	28	28	2	2	6	2	2	4	2	6	4	2
21	30	30	2	2	6	2	2	4	2	6	4	2
22	31	31	2	2	6	2	2	4	2	6	4	2
23	32	32	2	3	9	3	3	6	3	6	6	3
24	34	34	2	3	9	3	3	6	3	5	6	3

N. B. Pegli altri Argomenti basterà (se si vuole) prendere grossolanamente una parte proporzionale tra giorno e giorno.

Tav. V.

Correzione dell'Argomento A. Argomento M e $(2A-M)$

Parti mill. della Circonf.	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
M	18	23	28	32	35	36	35	28	23	18	13
$2A-M$	4	5	6	7	8	8	8	7	6	5	4
Parti mill. della Circonf.	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
M	13	8	4	1	0	0	1	4	8	13	18
$2A-M$	4	3	2	1	1	0	1	1	2	3	4

N.B. L'Argomento A così corretto si chiamerà A' che sarà l'Argomento I. della Longitudine.

Tav. VI.

Equazioni provenienti dalle Perturbazioni Planetarie sulla Longitudine.

	I.	Diff. per 10	II.	Diff. per 10	III.	Diff. per 10	IV.	Diff. per 10	V.	Diff. per 10	VI.	Diff. per 10	VII.	Diff. per 10	VIII.	Diff. per 10	IX.	Diff. per 10
0	7".50	0".46	10".33	0".59	5".56	0".02	3".76	0".00	1".65	0".08	2".61	0".29	4".44	0".07	0".99	0".04	8".38	0".09
50	9.82	0.42	7.39	0.15	5.47	0.07	3.78	0.03	1.28	0.07	1.15	0.20	4.77	0.01	0.81	0.04	7.91	0.20
100	11.91	0.33	6.63	0.43	5.12	0.12	3.62	0.07	0.91	0.07	0.17	0.03	4.83	0.08	0.61	0.04	6.93	0.33
150	13.57	0.21	8.78	0.73	4.53	0.15	3.29	0.09	0.56	0.06	0.00	0.15	4.41	0.13	0.42	0.03	5.26	0.42
200	14.63	0.07	12.41	0.88	3.78	0.17	2.82	0.11	0.28	0.04	0.74	0.28	3.78	0.14	0.25	0.03	3.14	0.42
250	15.00	0.07	16.80	0.59	2.93	0.17	2.26	0.12	0.08	0.02	2.14	0.32	3.10	0.11	0.11	0.02	1.05	0.21
300	14.63	0.21	19.75	0.18	2.06	0.16	1.66	0.11	0.00	0.01	3.72	0.22	2.54	0.08	0.03	0.01	0.00	0.04
350	13.57	0.33	20.66	0.29	1.27	0.15	1.09	0.09	0.04	0.03	4.82	0.03	2.13	0.05	0.00	0.01	0.18	0.33
400	11.91	0.42	19.17	0.66	0.52	0.06	0.60	0.08	0.19	0.05	4.99	0.15	1.89	0.04	0.05	0.02	1.85	0.58
450	9.82	0.46	15.45	0.98	0.24	0.05	0.22	0.04	0.44	0.07	4.13	0.30	1.68	0.05	0.15	0.03	4.77	0.72
500	7.50	0.46	10.53	1.06	0.00	0.02	0.02	0.00	0.77	0.07	2.61	0.30	1.44	0.07	0.29	0.04	8.38	0.72
550	5.18	0.42	5.21	0.74	0.09	0.07	0.00	0.03	1.14	0.07	1.09	0.15	1.08	0.09	0.47	0.04	11.99	0.58
600	3.09	0.33	1.49	0.30	0.44	0.12	0.16	0.07	1.51	0.07	0.23	0.03	0.65	0.10	0.67	0.04	14.91	0.33
650	1.43	0.21	0.00	0.18	1.03	0.15	0.49	0.09	1.86	0.06	0.40	0.22	0.13	0.03	0.86	0.03	16.58	0.04
700	0.37	0.07	0.91	0.59	1.78	0.17	0.96	0.11	2.14	0.04	1.50	0.32	0.00	0.02	1.03	0.03	16.76	0.23
750	0.00	0.07	3.86	0.88	2.63	0.17	1.52	0.12	2.34	0.02	3.08	0.28	0.10	0.10	1.17	0.02	15.61	0.40
800	0.37	0.21	8.25	0.73	3.50	0.16	2.12	0.11	2.42	0.01	4.48	0.15	0.60	0.17	1.25	0.01	13.62	0.42
850	1.43	0.33	11.98	0.43	4.29	0.13	2.69	0.09	2.38	0.03	5.22	0.03	1.47	0.22	1.28	0.01	11.50	0.33
900	3.09	0.42	14.03	0.15	4.94	0.09	3.18	0.07	2.23	0.05	5.05	0.20	2.55	0.21	1.23	0.02	9.83	0.20
950	5.18	0.46	13.25	0.59	5.37	0.04	3.56	0.04	1.98	0.07	4.07	0.29	3.62	0.16	1.13	0.03	8.85	0.09
1000	7.50		10.33		5.56		3.76		1.65		2.61		4.44		0.99		8.38	

Continuazione della Tav. VI.

	X.	Diff. per 10	XI.	Diff. per 10	XII.	Diff. per 10	XIII.	Diff. per 10	XIV.	Diff. per 10	XV.	Diff. per 10	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.
0	2.73	0.16	2.93	0.07	0.54	0.03	0.46	0.01	0.64	0.00	18.0	1.12	0.00	0.48	0.34	0.22
50	1.94	0.15	2.60	0.08	0.71	0.03	0.39	0.02	0.62	0.01	23.6	1.00	0.01	0.47	0.33	0.21
100	1.20	0.12	2.18	0.10	0.86	0.02	0.31	0.02	0.58	0.01	28.6	0.80	0.04	0.43	0.31	0.20
150	0.59	0.08	1.69	0.06	0.98	0.01	0.22	0.02	0.51	0.02	32.6	0.52	0.09	0.38	0.27	0.17
200	0.18	0.04	1.28	0.11	1.05	0.01	0.12	0.02	0.42	0.02	35.2	0.16	0.16	0.31	0.22	0.14
250	0.00	0.01	0.74	0.08	1.08	0.01	0.04	0.01	0.32	0.02	36.0	0.16	0.23	0.24	0.17	0.11
300	0.06	0.06	0.36	0.05	1.05	0.01	0.00	0.00	0.22	0.02	35.2	0.52	0.30	0.17	0.12	0.08
350	0.37	0.11	0.11	0.02	0.98	0.02	0.02	0.02	0.13	0.01	32.6	0.80	0.37	0.10	0.07	0.05
400	0.90	0.14	0.00	0.01	0.86	0.03	0.11	0.03	0.06	0.01	28.6	1.00	0.42	0.05	0.03	0.02
450	1.58	0.15	0.04	0.04	0.71	0.03	0.27	0.04	0.02	0.00	23.6	1.12	0.45	0.01	0.01	0.01
500	2.35	0.16	0.23	0.07	0.54	0.03	0.46	0.04	0.00	0.00	18.0	1.12	0.46	0.00	0.00	0.00
550	3.14	0.15	0.56	0.08	0.37	0.03	0.65	0.03	0.02	0.01	12.4	1.00	0.45	0.01	0.01	0.01
600	3.88	0.12	0.98	0.10	0.22	0.02	0.81	0.02	0.06	0.01	7.4	0.80	0.42	0.05	0.03	0.02
650	4.49	0.08	1.47	0.10	0.10	0.01	0.90	0.00	0.13	0.02	3.4	0.52	0.37	0.10	0.07	0.05
700	4.90	0.04	1.96	0.09	0.03	0.01	0.92	0.01	0.22	0.02	0.8	0.16	0.30	0.17	0.12	0.08
750	5.08	0.01	2.42	0.08	0.00	0.01	0.88	0.02	0.32	0.02	0.0	0.16	0.23	0.24	0.17	0.11
800	5.02	0.06	2.80	0.05	0.03	0.01	0.80	0.02	0.42	0.02	0.8	0.52	0.16	0.31	0.22	0.14
850	4.71	0.11	3.05	0.02	0.10	0.02	0.70	0.02	0.51	0.01	3.4	0.80	0.09	0.38	0.27	0.17
900	4.18	0.14	3.16	0.01	0.22	0.03	0.61	0.02	0.58	0.01	7.4	1.00	0.04	0.43	0.31	0.20
950	3.50	0.15	3.12	0.04	0.37	0.03	0.53	0.01	0.62	0.00	12.4	1.12	0.01	0.47	0.33	0.21
1000	2.73		2.93		0.54		0.46		0.64		18.0		0.00	0.48	0.34	0.22

Tav. VII.

Argomento. Mesi	Aberrazione Solare	Nutazione Solare	
Gennajo . . .	0.00″	1.3″	L'Aberrazione e Nutazione Solare sono calcolate pel primo giorno di ciascun mese dell'anno.
Febbrajo . . .	0.05	2.0	
Marzo	0.16	2.7	
Aprile	0.34	0.7	
Maggio	0.49	0.0	
Giugno	0.63	0.3	
Luglio	0.68	1.3	
Agosto	0.63	2.1	
Settembre . .	0.51	1.8	
Ottobre . . .	0.34	0.8	
Novembre . .	0.17	0.1	
Dicembre . .	0.05	0.2	

Costanti aggiunte alle Equazioni di Perturbazione a fine di renderle positive.

A quelle della Luna	7.50″
di Venere	16.44
di Marte	5.76
di Giove	13.21
di Saturno	0.89
della Nutazione Lunare	18.00
dell'Aberrazione Solare	0.34
della Nutazione Solare	1.00
Somma delle costanti aggiunte . . . . . =	63.14″

N.B. Questa somma è stata tolta dall'Equazione del centro, onde render tutte l'Equazioni positive.

Tav. VIII.

Perturbazioni del Raggio Vettore della Terra dovute ai Pianeti.

Parti mill. della Circonf.	I.	Diff. per 10	II.	Diff. per 10	III.	Diff. per 10	IV.	Diff. per 10
0	728	002	354	007	115	003	306	001
25	723	005	337	016	108	001	309	004
50	710	005	297	024	106	005	318	006
75	688	012	238	027	094	005	332	006
100	658	015	171	024	081	007	347	006
125	621	017	112	020	064	007	361	004
150	578	020	061	015	047	006	372	002
175	529	021	023	008	032	006	376	002
200	476	022	004	002	016	003	372	006
225	420	022	000	005	008	003	358	009
250	364	024	013	012	000	001	335	013
275	304	021	043	016	003	001	303	016
300	252	021	083	021	006	002	263	018
325	199	020	135	022	020	005	219	019
350	150	017	191	022	033	008	172	018
375	107	015	247	022	052	008	127	017
400	070	012	301	019	071	007	085	014
425	040	009	348	015	087	007	050	011
450	018	005	385	009	104	000	023	007
475	005	002	408	004	105	001	006	002

Perturbazioni del Raggio Vettore della Terra dovute all'azione dei Pianeti.

Parti mill. della Circonf.	I.	Diff. per 10	II.	Diff. per 10	III.	Diff. per 10	IV.	Diff. per 10
500	000	002	417	004	107	001	000	002
525	005	005	408	009	105	000	006	007
550	018	009	385	015	104	007	023	011
575	040	012	348	019	087	006	050	014
600	070	015	301	022	071	008	085	017
625	107	017	247	022	052	008	127	018
650	150	020	191	022	033	005	172	019
675	199	021	135	021	020	006	219	017
700	252	021	083	016	006	001	263	016
725	304	024	043	012	003	001	303	013
750	364	022	014	006	000	003	335	009
775	420	022	000	002	008	003	358	006
800	476	021	004	008	016	006	372	002
825	529	020	023	012	032	006	376	002
850	578	017	062	020	047	007	372	004
875	621	015	111	024	064	007	361	006
900	658	012	170	027	081	005	347	006
925	688	009	238	024	094	005	332	006
950	710	005	297	016	106	001	318	004
975	723	002	337	007	108	003	309	001
1000	728		354		115		306	

Continuazione della Tav. VIII.

Perturbazioni del Raggio Vettore della Terra dovute all'azione dei Pianeti.

P. mill. di Circ.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.
0	25	39	4	10	24	08	06	13	02	50	00	20	2
25	29	45	3	10	23	10	07	13	03	54	01	20	2
50	33	51	3	10	22	11	08	12	03	58	02	21	2
75	37	56	2	09	21	12	09	12	04	60	03	21	3
100	40	62	2	09	20	13	10	11	05	63	05	21	3
125	43	67	1	09	19	14	11	10	05	64	07	21	3
150	45	71	1	08	18	15	12	09	06	66	09	21	3
175	47	74	0	07	17	15	13	08	07	66	12	20	4
200	49	76	0	07	16	16	14	07	08	65	15	20	4
225	49	77	0	07	14	16	14	06	08	63	18	19	4
250	50	78	0	06	12	16	15	05	09	61	21	17	4
275	49	77	0	05	10	16	16	04	09	58	24	15	4
300	49	76	0	04	08	16	16	03	10	55	27	14	4
325	47	74	0	03	07	15	16	02	10	51	29	11	4
350	45	71	1	02	05	15	15	01	10	46	31	08	4
375	43	67	1	02	03	14	14	01	10	41	33	07	3
400	40	62	2	01	02	13	14	01	09	35	35	05	3
425	37	56	2	01	01	12	13	01	09	31	35	03	3
450	33	51	3	01	01	11	12	00	09	26	36	02	3
475	29	45	3	00	00	10	11	00	08	21	36	01	2
500	25	39	4	00	00	08	10	00	08	16	36	00	2
525	21	33	4	00	00	07	09	00	08	12	35	01	2
550	17	27	5	01	01	06	08	00	07	08	34	02	2
575	14	22	5	01	01	04	07	01	06	06	33	03	2
600	10	16	6	01	02	03	06	01	05	03	31	05	1
625	07	12	6	02	03	02	05	01	05	02	29	07	1
650	05	07	7	02	05	01	04	01	04	00	27	08	1
675	03	04	7	03	07	01	03	02	03	00	24	11	0
700	01	02	8	04	08	00	02	03	02	01	21	14	0
725	00	00	8	05	10	00	01	04	02	03	18	15	0
750	00	00	8	06	12	00	01	05	01	05	15	17	0
775	00	00	8	07	14	00	00	06	00	08	12	19	0
800	01	02	8	07	16	00	00	07	00	11	09	20	0
825	03	04	8	07	17	01	00	08	00	15	07	20	1
850	05	07	7	08	18	01	01	09	00	20	05	21	1
875	07	12	7	09	19	02	01	10	01	25	03	21	1
900	10	16	6	09	20	03	02	11	01	31	02	21	1
925	14	22	6	09	21	04	03	12	01	35	01	21	2
950	17	27	5	10	22	06	04	12	01	40	00	21	2
975	21	33	5	10	23	07	05	13	02	45	00	20	2
1000	25	29	4	10	24	08	06	13	02	50	00	20	2

Continuazione della Tav. VIII.

NOTA.

A fine di render positive tutte le XVII. Equazioni di perturbazione, ho aggiunto le costanti seguenti; cioè all'equazioni provenienti dalla

Luna	364. 0000
Venere	257. 0000
Marte	91. 0000
Giove	307. 0000
Saturno	16. 0000
La somma è di	1035. 0000

la quale si è tolta dalla costante del Raggio Vettore + 1. 0001409. 6000, unitamente ad altre costanti che qui riferisco:

Costante di Marte	= — 0, 0000000. 3466
di Giove	= — 0, 0000011. 5810
di Saturno	= — 0, 0000000. 5540
di Venere	= + 0, 0000016. 6750
Somma	= + 0, 0000004. 1934
Somma delle costanti superiori	= — 0, 0001035. 0000
Resto	= — 0, 0001030. 8066
Costante del Raggio Vettore	= + 1, 0001409. 6000
R. Vettore impiegato nelle Tavole	= + 1, 0000378. 7934

Tav. IX.

Obbliquità media dell'Ecclittica di dieci in dieci anni colla diminuzione annua.

Anni	Obbliquità media	Diminuzione annua
1810	23°. 27'. 51", 79	1 Anno = 0". 52
1820	23. 27. 46, 57	2 . . . . = 1. 04
1830	23. 27. 41, 36	3 . . . . = 1. 56
1840	23. 27. 36, 14	4 . . . . = 2. 08
1850	23. 27. 30, 92	5 . . . . = 2. 60
1860	23. 27. 25, 71	6 . . . . = 3. 13
1870	23. 27. 20, 49	7 . . . . = 3. 65
1880	23. 27. 15, 27	8 . . . . = 4. 17
1890	23. 27. 10, 05	9 . . . . = 4. 69
1900	23. 27. 4, 83	10 . . . . = 5. 21

Tav. X.

Nutazione Lunare per l'Ascens. Retta ed Obbliquità dell'Ecclittica.
Arg. N. = Arg. XV. di Longitudine.

N	Ascension Retta	Obbliquità	N	Ascension Retta	Obbliquità
0	+ 0",0	+ 9",6	500	— 0",0	— 9",6
20	2,1	9,6	520	2,1	9,5
40	4,1	9,3	540	4,1	9,3
60	6,1	9,0	560	6,1	9,0
80	8,0	8,5	580	8,0	8,5
100	9,7	7,8	600	9,7	7,8
120	11,3	7,0	620	11,3	7,0
140	12,7	6,1	640	12,7	6,1
160	14,0	5,2	660	14,0	5,2
180	15,0	4,1	680	15,0	4,1
200	15,7	3,0	700	15,7	3,0
220	16,3	1,8	720	16,3	1,8
240	16,5	+ 0,6	740	16,5	— 0,6
260	16,5	— 0,6	760	16,5	+ 0,6
280	16,3	1,8	780	16,3	1,8
300	15,7	3,0	800	15,7	3,0
320	15,0	4,1	820	15,0	4,1
340	14,0	5,2	840	14,0	5,2
360	12,7	6,1	860	12,7	6,1
380	11,3	7,0	880	11,3	7,0
400	9,7	7,8	900	9,7	7,8
420	8,0	8,5	920	8,0	8,5
440	6,1	9,0	940	6,1	9,0
460	4,1	9,3	960	4,1	9,3
480	2,1	9,6	980	2,1	9,6
500	+ 0,0	— 9,6	1000	— 0,0	+ 9,6

Tav. XI.

Nutazione Solare per l'Obbliquità dell' Ecclittica.

Mesi	Giorni	Obbliquità	Mesi	Giorni	Obbliquità	Mesi	Giorni	Obbliquità	Mesi	Giorni	Obbliquità
Gennajo	1	−0",4	Aprile	5	+0",4	Luglio	2	−0",4	Ottobre	3	+0",4
	6	0,4		10	0,3		7	0,4		8	0,4
	11	0,3		15	0,3		13	0,3		14	0,3
	16	0,3		20	0,2		18	0,3		19	0,3
	20	0,2		25	0,1		23	0,2		24	0,2
	25	0,1					28	0,1		29	0,1
	30	0,1									
Febbrajo	4	−0,0	Maggio	1	0,1	Agosto	3	0,1	Novembre	3	0,1
	9	+0,1		6	+0,0		8	−0,0		8	+0,0
	14	0,1		11	−0,1		13	+0,1		13	−0,1
	19	0,2		16	0,1		18	0,1		18	0,1
	24	0,3		21	0,2		23	0,2		22	0,2
				27	0,3		29	0,3		27	0,3
Marzo	1	0,3	Giugno	1	0,3	Settembre	3	0,3	Dicembre	2	0,3
	6	0,4		6	0,4		8	0,4		7	0,4
	11	0,4		11	0,4		13	0,4		12	0,4
	16	0,4		16	0,4		18	0,4		17	0,4
	21	0,4		22	0,4		23	0,4		22	0,4
	26	0,4		27	−0,4		28	+0,4		27	−0,4
	31	+0,4									

Tav. XII.

Riduzione dei Gradi in tempo.

Gradi	Riduzione Ore. Min.	Gradi	Riduzione Ore. Min.	Min. di gr.	Riduzione M. S.	Sec. di gr.	Riduzione Sec. Cent.
°	h ′	°	h ′	′	′ ″	″	″
1	0. 4	140	9. 20	1	0. 4	1	0. 07
2	0 8	150	10. 0	2	0. 8	2	0. 13
3	0. 12	160	10. 40	3	0. 12	3	0. 20
4	0. 16	170	11. 20	4	0. 16	4	0. 27
5	0. 20	180	12. 0	5	0. 20	5	0. 33
6	0. 24	190	12. 40	6	0. 24	6	0. 40
7	0. 28	200	13. 20	7	0. 28	7	0. 47
8	0. 32	210	14. 0	8	0. 32	8	0. 53
9	0. 36	220	14. 40	9	0. 36	9	0. 60
10	0. 40	230	15. 20	10	0. 40	10	0. 67
20	1. 20	240	16. 0	20	1. 20	20	1. 33
30	2. 0	250	16. 40	30	2. 0	30	2. 00
40	2. 40	260	17. 20	40	2. 40	40	2. 67
50	3. 20	270	18. 0	50	3. 20	50	3. 33
60	4. 0	280	18. 40	60	4. 0	60	4. 00
70	4. 40	290	19. 20				
80	5. 20	300	20. 0				
90	6. 0	310	20. 40				
100	6. 40	320	21. 20				
110	7. 20	330	22. 0				
120	8. 0	340	22. 40				
130	8. 40	350	23. 20				
140	9. 20	360	24. 0				

Frazioni di second.	Riduzione in tempo.
″	″
0,1	0,01
0,2	0,02
0,3	0,03
0,4	0,03
0,5	0,04
0,6	0,05
0,7	0,05
0,8	0,06
0,9	0,07

N. B. Ho trascurata in queste Tavole la *Latitudine Solare;* chi volesse tenerne conto si serva delle *Tavole del Sole* pubblicate nell'anno 1823 dalla Tipografia del Seminario di Padova.

Tav. XIII.

Riduzione del Tempo in gradi.

Ore	Gradi	Min.	Gr. Min.	Sec.	Min. Sec.	Fraz. di Sec.	Sec. e Dec.
h	°	′	° ′	″	′ ″	″	″
1	15	1	0. 15	1	0. 15	0,1	1,5
2	30	2	0. 30	2	0. 30	0,2	3,0
3	45	3	0. 45	3	0. 45	0,3	4,5
4	60	4	1. 00	4	1. 00	0,4	6,0
5	75	5	1. 15	5	1. 15	0,5	7,5
6	90	6	1. 30	6	1. 30	0,6	9,0
7	105	7	1. 45	7	1. 45	0,7	10,5
8	120	8	2. 00	8	2. 00	0,8	12,0
9	135	9	2. 15	9	2. 15	0,9	13,5
10	150	10	2. 30	10	2. 30		
11	165	11	2. 45	11	2. 45	Centesime di Secondo	Decim. di Secondo
12	180	12	3. 00	12	3. 00		
13	195	13	3. 15	13	3. 15		
14	210	14	3. 30	14	3. 30		
15	225	15	3. 45	15	3. 45	″ 0,01	″ 0,15
16	240	16	4. 00	16	4. 00	0,02	0,30
17	255	17	4. 15	17	4. 15	0,03	0,45
18	270	18	4. 30	18	4. 30	0,04	0,60
19	285	19	4. 45	19	4. 45	0,05	0,75
20	300	20	5. 00	20	5. 00	0,06	0,90
21	315	21	5. 15	21	5. 15	0,07	1,05
22	330	22	5. 30	22	5. 30	0,08	1,20
23	345	23	5. 45	23	5. 45	0,09	1,35
24	360	24	6. 00	24	6. 00	0,10	1,50
		25	6. 15	25	6. 15		
		26	6. 30	26	6. 30		
		27	6. 45	27	6. 45		
		28	7. 00	28	7. 00		
		29	7. 15	29	7. 15		
		30	7. 30	30	7. 30		

Continuazione della Tav. XIII.

Riduzione del Tempo in gradi.

Ore	Gradi	Min.	Gr. Min.	Sec.	Min. Sec.	Fraz. di Sec.	Sec. e Dec.
h 1	° 15	′ 31	° 7. 45′	″ 31	′ 7. 45″	″ 0,1	″ 1,5
2	30	32	8. 00	32	8. 00	0,2	3,0
3	45	33	8. 15	33	8. 15	0,3	4,5
4	60	34	8. 30	34	8. 30	0,4	6,0
5	75	35	8. 45	35	8. 45	0,5	7,5
6	90	36	9. 00	36	9. 00	0,6	9,0
7	105	37	9. 15	37	9. 15	0,7	10,5
8	120	38	9. 30	38	9. 30	0,8	12,0
9	135	39	9. 45	39	9. 45	0,9	13,5
10	150	40	10. 00	40	10. 00		
11	165	41	10. 15	41	10. 15	Centesime di Secondo	Decim. di Secondo
12	180	42	10. 30	42	10. 30		
13	195	43	10. 45	43	10. 45		
14	210	44	11. 00	44	11. 00		
15	225	45	11. 15	45	11. 15	″ 0,01	″ 0,15
16	240	46	11. 30	46	11. 30	0,02	0,30
17	255	47	11. 45	47	11. 45	0,03	0,45
18	270	48	12. 00	48	12. 00	0,04	0,60
19	285	49	12. 15	49	12. 15	0,05	0,75
20	300	50	12. 30	50	12. 30	0,06	0,90
21	315	51	12. 45	51	12. 45	0,07	1,05
22	330	52	13. 00	52	13. 00	0,08	1,20
23	345	53	13. 15	53	13. 15	0,09	1,35
24	360	54	13. 30	54	13. 30	0,10	1,50
		55	13. 45	55	13. 45		
		56	14. 00	56	14. 00		
		57	14. 15	57	14. 15		
		58	14. 30	58	14. 30		
		59	14. 45	59	14. 45		
		60	15. 00	60	15. 00		

Tav. XIV.

Moto Orario del Sole in Longitudine.

Long. vera del Sole	Argomento Longitudine vera del Sole.					
	0^s	I^s	II^s	III^s	IV^s	V^s
°	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″
0	2. 28, 77	2. 26, 22	2. 24, 13	2. 23, 06	2. 23, 28	2. 24, 74
10	2. 27, 91	2. 25, 44	2. 23, 64	2. 22, 98	2. 23, 64	2. 25, 44
20	2. 27, 05	2. 24, 74	2. 23, 28	2. 23, 06	2. 24, 13	2. 26, 22
30	2. 26, 22	2. 24, 13	2. 23, 06	2. 23, 28	2. 24, 74	2. 27, 05

Long. vera del Sole	Argomento Longitudine vera del Sole.					
	VI^s	VII^s	VIII^s	IX^s	X^s	XI^s
°	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″
0	2. 27, 05	2. 29, 61	2. 31, 74	2. 32, 84	2. 32, 61	2. 31, 12
10	2. 27, 91	2. 30, 40	2. 32, 24	2. 32, 92	2. 32, 24	2. 30, 42
20	2. 28, 77	2. 31, 12	2. 32, 62	2. 32, 84	2. 32, 74	2. 29, 62
30	2. 29, 61	2. 31, 74	2. 32, 84	2. 32, 61	2. 31. 12	2. 28, 77

Formazione degli Argomenti di Perturbazione pel Raggio Vettore.

I = I di Longit.
II = II Long.
III = VI Long.
IV = IX Long.
V = III Long.
VI = IV Long.
VII = XVI Long.
VIII = VI—VII Long.
IX = VIII Long.
X = VIII Long.—(IX+X) Long.
XI = (2VII+VI) Long.
XII = X Long.
XIII = XVIII Long.
XIV = XI Long.
XV = XII Long.
XVI = XIII Long.
XVII = XIX Long.

NOTA.

Se chiamisi *R* il *Raggio Vettore* trovato col mezzo delle Tavole superiori, si avrà il Logaritmo del *Semidiametro del Sole* in secondi di Arco
= 2. 98289 — Log. *R*.
Il Logaritmo della *Parallasse Orizzontale*
= 0. 93952 — Log. *R*.
Il Logaritmo del *Moto Orario in Longitudine*
= 2. 16975 — 2 Log. *R*.

Formazione delle Epoche pegli anni futuri.

L'epoche pegli anni futuri si otterranno facilmente osservando la differenza che passa da 1 a 2 anni, da 1 a 10, a 30, 50 ec., avuto sempre il debito riguardo all'anno centesimo, che non è bisestile. Così (p. e.) all'anno 1901 non abbisogna attribuire la differenza che passa tra l'anno bisestile ed il comune, ma bensì quella che passa tra un comune ed un altro comune, e così di seguito sino al quarto dopo, in cui detta differenza si rimette sul piede di prima.

Correzioni secolari pegli anni futuri.

Correzione comune a tutte le Longitudini . . . . Sole, Luna, Pianeti, Perigei, Nodi ec., ed a tutti i moti calcolati sulla supposizione di 50″ di *Precessione annua*.

	′	″
1800 = +	0.	0,3
1900 =	0.	2,6
2000 =	0.	7,4
2100 =	0.	14,7

Correzione secolare dell'Apogeo.

	′	″
1800 = +	0.	0,0
1900 =	0.	5,0
2000 =	0.	13,0
2100 =	0.	25,0

Correzione dell'Equazione del centro da moltiplicarsi pel sen. Anom. media.

	′	″
1800 = —	0.	0,0
1900 =	0.	2,0
2000 =	0.	4,0
2100 =	0.	9,0

Correzione dell'obbliquità dell'Ecclittica.

	′ ″
1800 =	—0. 0,0
1900 =	52,1
2000 =	1.44,2
2100 =	3.36,4

La correzione quindi della *Longitudine media del Sole* dal 1800 sino al 1900 sarà di + 0″,023 per anno, di cui si terrà conto al principio del calcolo di un Luogo di Sole. Così darassi la parte proporzionale alle altre, allorchè si giudicherà sensibile.

Delle Epoche.

Le *Epoche* sono state diminuite od accresciute, secondo l'uopo, della quantità che importa la colonna intitolata: *Correzione del tempo proposto*, cioè diminuite quando la detta correzione era col segno +, ed all'opposto aumentate quando si trovava ad avere il segno —; e ciò per la seguente ragione: poichè dovendosi colle presenti Tavole calcolare il *Luogo del Sole*, non pel tempo proposto, ma per un tempo *fittizio*, ch'è uguale al proposto ± la correzione, così si ebbe cura di aggiungere o di togliere all'Epoche suddette quelle quantità che competevano alla correzione introdotta, onde non turbar l'uguaglianza in seguito del calcolo, ed in questa guisa continuare direttamente l'operazione, come se dovessimo servirsi del tempo *fittizio*. Così dovendosi calcolare (p. c.) un Luogo di Sole pel giorno 22 Maggio dell'anno 1846 a ore 8.^{h} 10′.2″,0 vi si aggiungerà l'argomento di correzione, che per quell'anno è di + 10.^{h} 45′. 20″,9, e così si calcolerà pel giorno 22 Maggio a ore 18.^{h} 55′.22″,9, essendo già stato levato all'Epoche sunnominate le quantità che importano le ore 10.^{h} 45′. 20″, 9. Al contrario se si dovesse calcolare per lo stesso giorno ed ore, ma invece per l'anno 1860, si toglierà (come lo mostra la colonna) dal tempo proposto il tempo della correzio-

ne $4.^h\ 30'.\ 9'',6$, e così si calcolerà per le ore $3.^h\ 39'.\ 52'',4$; giacchè l'Epoche sono state compensate coll'addizione di quanto importava il tempo che si è sottratto. La stessa correzione si è parimente introdotta negli argomenti di Perturbazione.

Avvertimento.

Trattandosi di calcolare dei *Luoghi di Sole* pei *Pianeti, Comete ec.,* conviene partire dall'*Equinozio Medio*. Per ciò fare si ommetterà l'Equazione del Nodo, Argom. XV. e Tav. X., così pure le due dell'Aberrazione e Nutazione Solare, Tav. VII., e di più aggiungeranuosi secondi $19'',3$. Inoltre per avere la *Longitudine Eliocentrica della Terra* si aggiungerà al luogo del Sole così calcolato $6^s.\ 0^o.\ 0'.\ 20'',0$ (essendo la parte costante dell'*Aberrazione* $20''$ stata tolta dall'Epoche).

Delle Ascensioni rette medie, e dell'Obbliquità apparente dell'Ecclittica.

L'*Ascensione retta media del Sole* non è altro che la Longitudine media, più o meno una quantità dipendente dal *Supplimento del Nodo,* Argom. XV. e Tav. X., che ha per titolo *Nutazione Lunare per l'AR ed Obbliquità*. Del pari collo stesso Argomento e nella Tavola stessa si troverà anche una parte della Correzione dell'*Obbliquità dell'Ecclittica,* onde ridurla all'*apparente,* dipendente cioè dalla Nutazione Lunare. L'altra parte poi si otterrà dalla Tav. XI., che ha per titolo: *Nutazione Solare per l'Obbliquità dell'Ecclittica,* disposta per mesi e giorni dell'anno.

Equazione del Tempo.

Essendo, come abbiamo detto, l'*Ascension retta media* eguale alla Longitudine media, più o meno una picciola quantità data dalla Ta-

vola X., che ha per titolo: *Nutazione Lunare* per l'*Ascensione retta* ec., e per Argomento il suppl. *N* del Nodo, o sia il XV.mo di Longitudine; se questa Ascension retta media si riduca in tempo mediante la Tav. XII., avrassi l'Ascension retta media in ore, minuti ec.; separimente, dopo di aver trovata la Longitudine vera del Sole pel dato tempo vero (supposto medio) coll'Obbliquità apparente dell'Ecclittica, e colla formula

Tang. Asc. retta vera = *Tang. Long. vera* × *cos. Obbliq. app. Ecclitt.*

si deduca l'*Ascension vera retta del Sole* in gradi, minuti ec., e che anche questa riducasi in tempo, col soccorso della Tavola accennata avremmo l'

Equazione del tempo = *Asc. retta vera* ☉ — *Asc. retta media del* ☉

la quale non sarà per altro esattissima, se non replicando l'operazione col far uso dell'Equazione del tempo così trovata, come dirassi in seguito nell'esempio.

Conversione dei Tempi.

I.

Convertire il tempo solare vero in tempo solare medio, e viceversa.

La differenza tra il *Tempo vero* e il *Tempo medio* è ciò che si chiama *Equazione del tempo*, ch'è sempre eguale alla differenza tra l'Ascension retta vera e l'Ascension retta media del Sole, ridotta in tempo in ragione di gr. 15°. per ora (Tav. XII.) Se l'Ascension retta vera è maggiore della media, questa differenza si aggiunge al *Tempo vero* per avere il *medio*, e si opera all'opposto quando la vera è più

picciola della media. Queste regole cangiano di segno qualora si tratti di applicare l'Equazione del Tempo al *Tempo medio* per ottenere il *vero*. Ma per liberarsi più facilmente d'ogni imbarazzo si tenga la regola seguente: sottraggasi in ogni caso l'Ascension retta media dalla vera, giusta i precetti algebraici, e la differenza o positiva o negativa si aggiunga o si tolga dal tempo vero per avere il medio, ed al contrario si faccia, se dal medio si voglia passare al tempo vero.

II.

Dato il *Tempo sidereo S*, trovare il *Tempo medio M* corrispondente.

Sia *ARM* l'Ascension retta media del Sole in tempo a mezzodì del giorno per cui si cerca, si avrà il Tempo medio, cioè

$$M = S - ARM - (9''.8295.\,h + 0''.1638\,m + 0''.00273.\,s)$$

Nella qual formula si noti esser $S - ARM$ il tempo medio approssimato, e m, h, s il numero delle ore, minuti e secondi contenuti in $S - ARM$, vale a dire nel tempo medio approssimato.

Allorchè S sia minore di ARM, vi si aggiungano $24.^h$

III.

Dato il *Tempo medio M*, si domanda il *Tempo sidereo S* corrispondente.

Questo si ottiene servendosi della seguente Equazione;

$$S = M + ARM\,(1) + 9''.8565.\,h + 0''.1642.\,m + 0''.00273.\,s.$$

(1) E qui ancora s'intende che l'*ARM* sia calcolata pel mezzodì.

ESEMPIO

Calcolo di un *Luogo di Sole* pel giorno 1 dicembre dell'anno 1823 per l'Osservatorio di Milano a mezzodì.

Differenza de' Meridiani tra Milano e Padova = 10'. 45"; dunque pel 1.mo Dicembre a . . . . . 0.h 10'. 45",0

Correzione del Tempo (Tav. I.) . . 1823 . . + 10. 6. 59, 8

Tempo fittizio . . . = 10.h 17'. 44",8

ossia per giorni dell'anno 335,429.

Argomenti di Perturbazione in Longitudine.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
1823. =		510	743	253	976	401	475	327	110	167	943	053	153	124	143	763	549	387	029
Gior. 335		571	227	798	883	429	57	801	838	77	761	599	884	31	49	369	685	753	853
0,429		1				1		3	1		1	2	1			3		2	1
Somma	967	082	970	051	859	831	532	131	949	244	705	654	038	155	192	135	234	142	883
Arg. pel R. Vett.	967	082	831	949	970	051	135	299	131	938	895	244	142	705	654	038	883		

Arg.	Eq. di Long
I	5″,96
II	6,94
III	5,45
IV	3,77
V	2,41
VI	4,93
VII	1,23
VIII	0,49
IX	8,85
X	0,02
XI	2,00
XII	0,10
XIII	0,40
XIV	0,50
XV	34,78
XVI	0,07
XVII	0,27
XVIII	0,27
XIX	0,18
Aberr.	0,50
Nutaz.	0,20
Somma	79″,32

Arg.	Eq. R. Vet.
I	717
II	219
III	36
IV	318
V	21
VI	51
VII	1
VIII	4
IX	19
X	5
XI	1
XII	5
XIII	5
XIV	1
XV	27
XVI	21
XVII	1
Somma	1452

Obbliquità dell' Ecclittica.
1823 23°. 27′. 45″, 01
Nut. ☾ 0. 03, 44
Nut. ☉ −0, 30

1. Dic. 1823
Obbl. App. 23°. 27′. 48″, 15″

Long. med. del Sole

1823 = 279°. 52′. 47″, 0
Gior. 335 = 329. 12. 22, 2
10^4 = 24. 38, 5
17′ = 41, 9
45″ = 1, 8

L. m. ☉ = 249. 30. 31, 4
Eq. cent.
e Var. sec. 358. 59. 30, 3

248. 30. 1, 7
Eq. Long. 1. 19, 3

Raggio Vettore

0.9854875
Equaz. 1452
Var. sec. + 46

R. Vett. 0.9856373
Corr. + 11

R. V. Cor. = 0.9856384
Log. R. V. = 9.9937177

Long. ☉ = 248. 31. 21, 0
Log. tang. Longit. ☉ 248°. 31′. 21″, = 0. 4051028
Log. cos. obbl. app. 23°. 27′. 48″, 1 = 9. 9625184
Log. tang. A. R. v. = 246°. 47′. 3″, 7 = 0. 3676212

Long. vera ☉ qui sopra = 248°. 31′. 21″, 0
Corr. della Long. col moto
Orario (Tav. XIV.) = − 27, 9
Long. vera del ☉ app. = 248. 30. 53, 1

Log. tang. Long. ☉ = 248°. 30′. 53″, 1 = 0. 4049305
Log. cos. obbl. app. = 23. 27. 48, 1 = 9. 9625184
Log. tang. A. R. v. = 246. 46. 34, 3 = 0. 3674489

Calcolo del Moto Orario.

Log. cost. = 2. 16975
Log. 2*R* = 9. 98743
Log. moto orar. = 2. 18232 = 152″, 2.

Long. m. ☉ = 249°. 30′. 31″, 4
Nut. Tav. X = + 15, 3
Asc. R. m. = 249. 30. 46, 7
Asc. R. v. = 246. 47. 3, 7
Diff. = − 2°. 43′. 43″, 0
in temp. (T. XII.) = − 10′. 54″, 9 = Eq. del tempo.

A. R. M. (qui sopra) = − 249°. 30.′ 46″, 7
A. R. v. corretta = + 246. 46. 34, 3
Differ. = − 2. 44. 12, 4
in temp. (Tav. XII.) = − 10. 57, 8 = Eq. del tem.

Con questa seconda correzione dell'Equaz. del tempo, e col mezzo del moto orar. in Longitudine si trova ancora − 27″, 9 da sottrarre alla Longitudine approssimata, e + 11 d'aggiungere al Raggio Vettore, come si vede fatto qui sopra, e la Longitudine resta la stessa.

Calcolo del Semidiametro.

Log. costante = 2. 98289
Log. R. Vett. = 9. 99372
Log. semid. = 2. 98917 = 975″, 4 = Δ

Calcolo della Parallasse Orizzontale.

Log. costante = 0. 93952
Log. R. Vett. = 9. 99372
Log. Parall. Orizz. = 0. 94580 = 8″, 8

NOTA ALLE TAVOLE SOLARI

Il termine costante, intitolato *Longitudine media del Sole* nelle epoche, non contiene veramente la Longitudine media; ma occorrendo di averla, la si ottiene coll'aggiunta o sottrazione della *Correzione del tempo proposto*, ridotta in arco, che vi si trova a canto. Ciò per altro niente altera il calcolo della Longitudine vera.

Le due *Equazioni secolari* dell'*Equazione del centro* e del *Raggio vettore* sono per l'anno 1810, e cangiano di segno per gli anni anteriori.

DELLA

VELOCITÀ INIZIALE DEI PROJETTI

MEMORIA

DELL'ABATE

SALVATOR DAL NEGRO

LETTA NELLA SEDUTA DEL GIORNO XVIII. GIUGNO MDCCCXVIII.

La misura della velocità iniziale dei projetti è un problema dei più difficili della dinamica. La prima idea che si presentò a coloro, che incominciarono a porre in opera l'artiglieria, fu di conoscere gli effetti delle palle di vario calibro col mezzo della loro portata. Ma ben presto il fatto dimostrò che questo metodo conduce a delle assurdità; nè fa meraviglia che così sia, se si consideri che le portate sono il risultamento della forza impressa dalla polvere alla palla, dell'angolo che fa coll'orizzonte la direzione del projetto, e delle diverse resistenze che deve vincere per continuare il suo moto: tutti elementi o non bene conosciuti, o difficilissimi da determinarsi. Un'altra causa delle variazioni nelle portate è la deviazione delle palle.

Si doveva dunque abbandonare il metodo di misurare gli effetti delle armi da fuoco col mezzo delle portate, e cercarne uno più sicuro. E siccome, poste tutte le altre cose eguali, quella palla, che uscirà dal cannone colla maggiore velocità, avrà anche la maggior portata, e produrrà il maggiore effetto, giacchè avrà una maggior quantità di moto; così i fisici hanno diretto i loro studj unicamente alla ricerca della velocità iniziale dei projetti.

Ora per conoscere la forza della polvere, o la velocità ch'essa comunica ad una palla ch'esce da un'arma da fuoco, convien misurare il tempo che la palla impiega a percorrere un dato spazio;

ma la misura di sì minute frazioni del tempo presentò mai sempre delle difficoltà insormontabili. I varj metodi, che i fisici e i matematici in diversi tempi hanno immaginato per misurare la velocità iniziale dei projetti, dimostrano bastantemente la somma difficoltà dell'impresa. Io ho immaginato un nuovo metodo di misurare la detta velocità, ch'è assai più semplice, di gran lunga meno dispendioso, e che sembrami anco meno incerto di quanti ne sono stati proposti. E quantunque noti vi sieno, dotti e rispettabili Accademici, i diversi ingegnosi artifizj immaginati già dai fisici e matematici di varie nazioni, ciò nulla ostante mi lusingo che non vi dispiacerà ch'io vi dica brevemente in che consistano questi diversi metodi, acciocchè più facilmente si possa giudicare se quello che propongo meriti o no di essere preferito.

PARTE PRIMA

Dei varj metodi immaginati per misurare la velocità iniziale dei projetti.

I. *Metodo di Robins.*

Beniamino Robins, ingegnere inglese, pubblicò il primo delle sperienze degne dell'attenzione dei fisici. Ha egli misurato la velocità dei projetti di piccolo calibro, dirigendo la palla contro un bersaglio costrutto a foggia di pendolo mobilissimo intorno al suo asse di sospensione, e tenendo conto dell'arco descritto dal medesimo, in grazia della percossa, mediante un nastro attaccato all'estremità dello stesso pendolo.

Guy d'Arcy nel 1740 adoperò lo stesso metodo di Robins.

Siccome poi il pendolo costrutto da Robins era tale, che non si potevano sperimentare che palle di piccolo calibro, così in seguito Hutton nel 1775 costrusse un pendolo lungo otto piedi e mezzo, e del peso di 500 libbre, con cui potè eseguire degli sperimenti non già con piccole palle di un'oncia, come Robins, ma con palle venti e cinquanta volte più pesanti, e con cariche di due, quattro ed otto once di polvere. Hutton misurava l'arco descritto dal pendolo me-

diante un pennello attaccato allo stesso pendolo, che strisciava leggiermente sopra una zona ricoperta di polveruzza.

Queste nuove sperienze di Hutton risvegliarono l'attenzione dei teorici e degli artiglieri, da lungo tempo tormentati da uno stato di dubbiezza per le contraddizioni e pei commenti che le sperienze di Robins causarono, e che si riscontrano nelle dottissime note di Eulero e di Lombard. Questo metodo fu in seguito abbandonato, e tentarono i fisici di rinvenirne qualche altro che fosse meno speculativo, e più utile in pratica.

II. *Metodo del Mattei.*

Il sig. Mattei, regio macchinista (1), ha immaginato un nuovo artifizio, consistente specialmente in una gran ruota orizzontale che gira con un moto rapido uniforme intorno al suo asse verticale. Tutto all'intorno di detta ruota si attacca una zona di carta bianca, alta quattro pollici. Il fucile che si vuole sparare dev'essere strettamente legato su qualche sostegno immobile distante dieci o dodici piedi dalla zona di carta, e la sua direzione dev'esser tale, che la palla nel foracchiare la carta trascorra il diametro della ruota, e vada poscia ad urtare in un bersaglio distante dalla ruota due o tre piedi. Il bersaglio dev'essere di legno; ed il migliore, secondo de Antonii, è l'olmo, acciocchè il buco riesca regolare.

Per servirsi di questa macchina è necessario conoscere quando la ruota posta in giro è ridotta al suo moto equabile, e quale sia il tempo che la medesima impiega in ciascun giro; il che si può ottenere in più modi, non però facilmente. Assicurati del tempo che la ruota impiega in ciascun giro, si spara il fucile; e fatto indi cessare il movimento della ruota, si scorgono i due buchi fatti nella zona di carta, uno nell'ingresso della palla, e l'altro nell'uscita, assai bene tra loro distinti da una specie di risalto che fa la carta dalla parte ov'è uscita la palla. Ciò fatto, si tira un filo dal centro della bocca del fucile al centro del buco fatto nel bersaglio; e, adattato il centro del buco d'ingresso nella direzione del filo suddetto,

(1) *Esame della polvere di Alessandro Vittorio Papacino de Antonii.* Torino 1765.

si conosce quanto il buco dell' uscita sia distante dalla detta direzione. Questa distanza esprime lo spazio descritto da un punto della periferìa della ruota nel tempo che la palla ha percorso il diametro della ruota medesima. E siccome il tempo del primo spazio è noto, così lo sarà quello del secondo, e si potrà conoscere la velocità del projetto.

III. *Metodo di Debutet.*

Debutet ha immaginato un altro metodo, che serve a misurare la velocità iniziale dei projetti di qualunque calibro.

Anche il Debutet si serve di una ruota orizzontale che si muove uniformemente e con molta velocità. A questa ruota adattò un ingegno che porta uno stilo verticale, e mobile dal su in giù, e dal basso in alto. Il detto stilo è tenuto discosto dalla ruota da un filo che attraversa la bocca dell'arma da fuoco, affinchè all' uscire della palla il filo si rompa, e venga posta in libertà una molla che comprime lo stilo contro la ruota in movimento, nella quale descrive un arco sinchè la palla uscita dall' arma, urtando in un bersaglio mobile, situato a pochi piedi di distanza, lo faccia retrocedere. Conoscendo la velocità della ruota, la distanza fra la bocca del fucile ed il bersaglio, e l' arco descritto dallo stilo, si rileverà la velocità della palla. A fine di togliere ogni sfregamento si fa una scanalatura circolare nella ruota, e la si riempie di sego, in cui lo stilo può lasciare una traccia senza notabile resistenza.

IV. *Metodo di Lombard.*

Lombard, per misurare il tempo che un projetto impiega a descrivere la sua trajettoria dal punto di partenza sino a quello di caduta, servissi di una mostra, di cui contava il numero delle vibrazioni ch'ella faceva dall' istante dell' infiammazione della polvere sino all' istante della caduta della palla. Conosciuta la durata di ciascuna vibrazione della mostra, si rileverà dal loro numero il tempo che si cerca. Esso accenna anco il metodo di riconoscere il numero delle vibrazioni che il bilanciere fa in un secondo, ovvero il numero delle

battute che si odono avvicinando la mostra all' orecchio (1). Eccovi il metodo:

Avvicinate l'orologio all' orecchio, e contate le vibrazioni a quattro a quattro, dicendo: una, due, tre, quattro; una, due, tre, quattro ec. colla stessa velocità che le vibrazioni si fanno sentire. Ma per meglio assicurarsi del numero delle volte che sonosi contate quattro vibrazioni, in luogo di pronunciare quattro al cader di ogni quarta vibrazione, si pronunci successivamente invece uno, due, tre, quattro, cinque ec., e dicasi una, due, tre, uno; una, due, tre, due; una, due, tre, tre; una, due, tre, quattro; una, due, tre, cinque ec. Con tal mezzo l' ultimo numero pronunciato indicherà sempre quante volte avrete contato quattro vibrazioni; e questo numero, moltiplicato per quattro, sarà il numero delle vibrazioni contate nel tempo dell' osservazione, e vi si aggiungerà 1, 2, o 3, se l' osservazione si è terminata alla prima, o alla seconda, ovvero alla terza delle quattro ultime vibrazioni. Lo stesso Lombard però alla pag. 39 della sopraccitata sua opera non consiglia servirsi del metodo di una mostra che usando la più grande precauzione, ed in mancanza di altri metodi.

V. *Altro metodo di Lombard.*

Il Lombard, assicuratosi coll'esperienza della somma difficoltà di misurare così piccole frazioni del tempo, suggerisce per l'artiglieria di servirsi della velocità con cui il suono si propaga. Ed ecco come:

Un osservatore si pone dalla parte del bersaglio, ed in sito da poter iscorgere la palla che urta contro il medesimo nell'istante stesso che sentirà lo strepito dello sparo. Non sarà difficile, dice Lombard, di trovare questo punto, giacchè se si vede giugnere la palla al bersaglio prima che s' intenda lo strepito del cannone, è segno che l'osservatore è troppo lontano dalla batteria, e per conseguenza converrà avvicinarsi. Che se al contrario si ode lo strepito prima che la palla sia giunta al segno, sarà indizio che si è troppo davvicino al cannone, e converrà allontanarsi. Trovato questo punto, si misurerà

(1) Lombard, *Traité de mouvement des projectiles*. Dijon, an. V.

la distanza che passa tra il cannone e l'osservatore, e si cercherà quanto tempo dovette impiegare il suono a trascorrere il detto spazio in ragione di 1040 piedi parigini per secondo: questo stesso tempo sarà quello che la palla avrà impiegato per andare dalla batteria al bersaglio; ciò che dà la desiderata velocità. Convien riflettere, che la velocità accennata non è quella che la palla ha al momento che sorte dal cannone, nè quella che le rimane al momento che urta nel bersaglio, ma sì bene una velocità media fra queste due, colla quale essa palla percorrerebbe lo stesso spazio con un moto uniforme nel tempo trovato coll'esperienza.

VI. *Metodo di Grobert.*

Il colonnello Grobert nell'anno 1804 ha immaginato un nuovo artifizio, con cui misurare la velocità iniziale dei projetti. Questo artifizio consiste in un asse di rotazione orizzontale lungo circa 34 decimetri, che porta in ciascuna delle sue estremità un disco di cartone perpendicolare allo stesso asse, ed il tutto legato e combinato in modo, che l'intero sistema possa girare rapidamente senza che le rispettive posizioni delle parti soffrano alterazione. Un semplice meccanismo serve a comunicare il moto di rotazione all'asse ed ai due dischi.

Per intendere l'uso di questo apparato, se i due dischi sono immobili, e si supponga che una palla li attraversi con direzione parallela all'asse o alla linea che unisce i loro centri, è chiaro che questo asse sarà nello stesso piano che passa pei buchi fatti nei dischi; ma se i dischi girano intorno all'asse nel tempo che la palla va dall'uno all'altro, in questo caso il piano, che conterrà l'asse di rotazione ed il primo pertugio, non conterrà il secondo; e se si faccia passare un secondo piano per l'altro buco e per l'asse, l'angolo formato da questi due piani sarà la misura dell'arco descritto da un punto qualunque dei dischi nel tempo che la palla percorre l'intervallo che li separa.

Per misurare la velocità della palla converrà: 1.° imprimere una velocità angolare uniforme e cognita al sistema, cioè all'asse ed ai due dischi; 2.° misurare l'arco compreso fra i due piani che passano per l'asse, e per ciascun buco fatto dalla palla attraversando i due

dischi. I metodi praticati dall'autore per eseguire tutte e due queste operazioni sono facili ed ingegnosi.

L'autore propose anche di modificare il suo apparato in modo, che si possa dirigere il tiro sotto qualunque angolo da 0° a 45.° A tale oggetto non fa più girare i dischi sopra un asse comune, ma ciascuno ha un asse particolare, ed il più lontano dalla bocca del fucile si può elevare verticalmente. Per dir vero, riuscirà difficile il far girare i due dischi colla stessa velocità; ma in ogni caso non sarà difficile di correggere gli errori provenienti dal difetto di coincidenza nel moto dei dischi; e l'autore ne suggerisce il modo.

Questo apparato è fondato sugli stessi principj di quello del Mattei; ma, facendone il confronto, è ben diverso per ciò che riguarda la disposizione delle parti che lo compongono, ed assai più utile e pregevole, perchè serve anco pei tiri inclinati all'orizzonte.

La Commissione del Reale Istituto di Francia, composta dai celebri matematici Monge, Bossut e Prony, giudicò questo apparato degno dell'approvazione della classe.

Questo apparato per fare delle sperienze allo scoperto, cioè costrutto in modo da potersi adoperare nella sola buona stagione, costa 20,000 franchi. Ma volendo, dice l'autore, stabilire un apparato stabile da potersi consultare in qual si voglia stagione, e che possa servire di studio per creare una teorica più esatta, e forse meno incerta di quella che si conosce, converrà incontrare la spesa di 80,000 franchi. Hutton fece delle spese molto maggiori per eseguire le sue sperienze su tale proposito.

Non fo parola sulle difficoltà che presentano i sopra indicati metodi, giacchè si manifestano da per loro stesse. E siccome ho già detto di sopra per quale oggetto mi sono accinto ad estendere brevemente questa storia, così, senza più, passo alla seconda parte di questo mio lavoro, in cui vi farò conoscere, dotti Accademici, in che consista l'artifizio che ho immaginato per eseguire così importanti sperimenti.

PARTE SECONDA

Nuovo metodo di misurare la velocità iniziale dei projetti.

Approfittando del mio Oligocronometro, ho immaginato un nuovo e semplice metodo di misurare il tempo che una palla da fucile o da cannone impiega a descrivere la sua trajettoria con tutta quella precisione che si può ottenere da un fisico stromento.

Consiste questo mio metodo nel legare, per così dire, il moto del mio cronometro a quello del projetto, in guisa che la palla, sortendo dalla bocca del fucile o del cannone, ponga in moto il pendolo, e lo arresti urtando nel bersaglio collocato ad una data distanza.

Dalla ispezione della figura, rappresentante il nuovo mio apparato, ognuno può di leggieri comprendere come facilmente si possa misurare tanto il tempo che impiega la palla a descrivere la curva intiera, quanto quello che impiega a tracciare qualunque parte della trajettoria, partendo dall'origine. E per dir tutto in breve, con questo mio artifizio, sparata l'arma da fuoco, voi arrestate la palla a quel punto del suo cammino che più vi aggrada, e misurate il tempo in cui vi pervenne. Ora vi farò vedere con quanta semplicità si possono eseguire i testè accennati sperimenti.

Descrizione dell'apparato.

La fig. I. rappresenta la projezione di tutto l'apparato fatta sul piano orizzontale che lo sostiene, e la fig. II. la projezione dello stesso apparato sopra un piano verticale. $A'A'$ è il mio Oligocronometro, che trovasi già descritto nel tom. VI. degli Atti dell'Accademia delle Scienze di Padova (1).

(1) Si avverta che dopo la pubblicazione del mio Oligocronometro ho reso più semplice l'ingegno con cui il pendolo si pone in moto e si arresta, sopprimendo le due leve angolari, e facendo che la lente si muova entro un'ellisse di metallo, che, abbassandosi mediante la leva m', lo arresta, premendolo nel medesimo tempo in due punti, acciò non sorta dal piano verticale in cui oscilla; il che riesce più sicuro e più esatto. La seconda leva m tiene immediatamente sospeso il pendolo fuori della verticale, e precisamente in quel punto, in cui la punta estrema del pendolo, che serve d'indice, trovasi al principio

$B'B'$ è uno stante di ferro sostenuto da tre piedi muniti di viti che servono a porlo verticale, e di un peso di piombo X, che lo rende quasi irremovibile. Questo stante porta due girelle verticali Q', R' (1) mediante due braccia di ferro ricurve $g'h'$, $g''h''$. Queste girelle possono essere collocate più o meno distanti fra loro mediante le staffe $g'g''$, che scorrono su e giù per lo stante, e si fissano con viti. Di più, le dette girelle godono di un movimento verticale ed obbliquo mediante le snodature $h'h''$, e si fermano nella desiderata posizione parimente con viti.

$Y'Y'$ è un parallelepipedo di legno scavato alla metà della sua lunghezza, che si fissa con viti sopra un solido sostegno. Sopra il detto parallelepipedo è piantato, mediante una solida lamina di ottone ee', l'artifizio che serve a sostenere ed elevare più o meno, mediante la vite V'' (fig. III.), la bocca di un fucile o di un cannone, ed a tenere un filo teso nella direzione del diametro orizzontale della detta bocca.

Tutto questo artifizio si vede di prospetto nella fig. III., e più sotto dirò in che consista. ZZ, ZZ (fig. I.) sono due pesanti parallelepipedi di legno, legati tra loro con due traverse, e servono di base a due stanti piantati perpendicolarmente in H ed in G, e pur essi sono legati con due traverse. Questa parte dell'apparato è indicata da $Z'Z'$, $H'H'$ (fig. II.), scorgesi di prospetto nella fig. IV., e serve a sostenere il bersaglio $E''F''$, e l'artifizio che tiene teso orizzontalmente il filo che dev'essere reciso col mezzo del bersaglio mosso dal projetto nel modo che in seguito farò conoscere.

Del modo di disporre un sottilissimo filo di seta, che la palla, sortendo dalla bocca del fucile, rompe, e pone in moto il pendolo.

Prendasi un filo sottilissimo di ferro preventivamente teso con una forza maggiore della tensione che dovrà soffrire nella esperienza,

del quadrante, che segna i mezzi minuti terzi. Di più, ho tolto quell'artifizio che serviva ad elevare l'ellisse, e rimetterla tosto in istato di poter essere abbassata; cosicchè questo mio cronometro è ridotto semplice oltre modo. Chi conosce questo strumento non durerà fatica a comprendere in che consistano i testè accennati cangiamenti.

(1) Si noti che le stesse lettere majuscole senza apici accennano le stesse parti dell'apparato nella fig. I.

e si attacchi all'uncino superiore dell'ingegno y (fig. II.) che comunica colla leva m mediante l'uncino inferiore; indi si faccia passare per la gola della carrucola Q', e, tenendolo sempre sufficientemente teso, si pieghi sopra la scanalatura della carrucola N (fig. I.), N' (fig. III.). Al di là di questa girella si annodi al filo di ferro un filo di seta, che passa per l'asse di un cilindretto di ottone, infilando la molla spirale di acciajo O', fissata nel detto cilindretto, e che indi passa per una fessura praticata in una lamina di ottone $c''c''$, piantata stabilmente nel pezzo $a'a'a'$, che sostiene la bocca del fucile. Questa lamina è incurvata, ed è precisamente un segmento di cilindro cavo, e collocato in guisa che colla superficie concava guarda la spira, e colla convessa il fucile. Sortito il filo dalla detta fessura, si tiri colla mano, e si fissi con vite al cilindretto che porta la molla, indi si continui a stirare finchè la molla spirale, che preme contro le cavità di $c''c''$, sia chiusa; si faccia passare lungo il diametro orizzontale della bocca del fucile, si ravvolga due o tre volte intorno al cilindretto verticale b, e poi si fermi colla vite di pressione P'. Le piccole differenze di tensione del sistema dei fili si regolano coll'ingegno y (fig. II.). I fili dovranno essere tesi sino al punto che la leva m si distacca tanto dal suo puntello, che tra questo e quella passi una sottilissima lamina di ottone, che servirà di norma costante per tale operazione. Ciò fatto, si abbassi il puntello, giacchè la leva è trattenuta dal filo, e con ciò è posto in pronto il sistema dei fili che devono lasciare in libertà il pendolo tenuto dalla leva fuori della verticale, ed al principio o zero della scala che segna i mezzi minuti terzi, e le frazioni di questi. Acciocchè poi il filo di ferro non s'incurvi pel proprio peso, si fa riposare sopra un'assicella $L'M'$, sostenuta dai puntelli $l'l'$ parimente di legno. Finalmente, acciocchè il filo metallico rimanga libero quanto è possibile, si fa che riposi sopra piccoli pezzi di canna di vetro $x'x'x'$ ec., i quali, infilati per l'asse con un poco di filo di ferro, si raccomandano all'assicella $L'M'$.

Come si disponga il secondo filo che viene reciso nell'istante che il projetto urta nel bersaglio, e ferma il pendolo.

Col mezzo dell'ingegno y' (fig. II.) si attacchi un secondo filo di ferro alla leva inferiore m', e stirandolo si faccia passare prima per la gola

della girella verticale R', e poscia per quella dell'orizzontale S'. Ciò fatto, come nel primo caso, si annodi un filo di seta che passa per l'asse della molla spirale u (fig. IV.), attraversa la fessura della lamina q'', e, dopo tesa, si ravvolga due o tre volte intorno al cilindretto verticale t', e si fermi colla vite di pressione T'. In seguito si termini di tendere il sistema dei fili coll'ingegno y' (fig. II.) sinchè la leva si distacca dal puntello come sopra; indi si abbassi il puntello, e la leva rimarrà sostenuta dalla tensione del filo. La traversa inferiore $H'G'$ porta tutto l'artifizio che serve a tagliare il filo nell'atto che il projetto urta nel bersaglio $E'F'$, $E''F''$ (fig. IV.); ed ecco come: due stanti di ferro φ, φ' sostengono l'asse orizzontale $\mu\mu'$, al quale è fissato in direzione verticale un coltello pp'. Il tagliente di detto coltello è posto in contatto col filo di seta; e coll'estremità superiore p, munita di una vite che serve di micrometro, tocca il bersaglio per di dietro. E qui è facile comprendere che, urtando il projetto nel bersaglio, muove nello stesso istante il coltello, il filo viene reciso, e la leva m' (fig. II.), abbassando l'arco $\acute{a}\acute{a}$, ferma il pendolo. Acciocchè poi il coltello, in grazia dell'urto violento che riceve, non vada, rotando intorno l'asse $\mu\mu'$, ad urtare col tagliente contro il bersaglio, nello stesso asse $\mu\mu'$ è fissato un braccio di ferro che si muove entro una molla arcuata r'', stabilmente fissata nello stante φ; la qual molla, essendo munita di un risalto nell'estremità r' (fig. II.), non permette che il coltello vada a guastare il tagliente contro il bersaglio.

Apparecchiati così i fili, si esamina se i due puntelli, che impediscono il moto alle leve, sieno abbassati, e se tutto sia in pronto per l'esperienza. Si spara l'arma da fuoco; la palla, sortendo, rompe il filo, e la leva m lascia il pendolo in libertà. Urtando la palla nel bersaglio, taglia il secondo filo, e la leva m, abbassando l'arco $\acute{a}\acute{a}$, ferma il pendolo. In seguito si avvicina il quadrante dei mezzi terzi all'indice, e si conosce il tempuscolo che la palla ha impiegato a percorrere un dato spazio; e la velocità iniziale, determinata con questo mezzo, sarà tanto più vicina al vero, quanto più piccolo sarà lo spazio percorso dal projetto.

Acciocchè le sperienze riescano possibilmente esatte converrà, prima di ogni altra cosa, regolare il pendolo, ed assicurarsi, coi metodi già noti, che le sue vibrazioni diano i mezzi secondi esatti.

Per togliere ogni dubbio sulla precisione di questo mio metodo, è necessario che il filo, che serve a porre in moto il pendolo, sia eguale in tutto a quello che serve ad arrestarlo, cioè questi due fili dovranno essere omogenei, dello stesso diametro, egualmente lunghi, egualmente tesi, e disposti in guisa, che cogli stessi mezzi l'uno possa muovere, e l'altro arrestare il pendolo. È appunto per questa ragione, che nel mio apparato ciascun filo passa sopra la scanalatura di due puleggie eguali e similmente poste, e comunica col pendolo mediante una leva costantemente premuta da una molla animata da un'egual forza di elaterio. Con tali avvertenze, qualunque fosse per essere il tempuscolo perduto fra l'istante che la palla rompe il filo, e quello in cui il pendolo comincia a muoversi, lo stesso tempuscolo dovrà trascorrere fra l'istante in cui il coltello recide il filo, e quello in cui si arresta il pendolo, cosicchè avremo un compenso esatto.

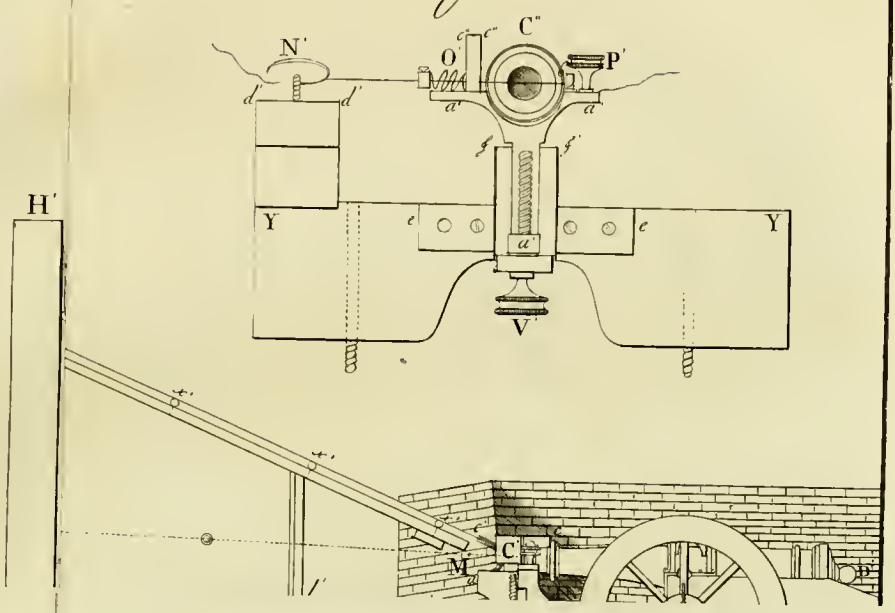
È poi così semplice questo mio metodo, e facile tanto da eseguirsi, che, fatto il primo esperimento, nel tempo, che il mio assistente carica nuovamente il fucile, e lo colloca nella primitiva posizione, io rimetto i fili, ed allestisco l'apparato per un secondo esperimento.

Si può colla stessa facilità sperimentare qualunque arma da fuoco, adoperar palle di qualsivoglia calibro, e cacciare il projetto con qualunque inclinazione; con questa differenza, che, trattandosi del fucile, un solo bersaglio può servire per molti esperimenti; ma adoperando il cannone, in ogni sperimento va distrutto un bersaglio, il quale potendo essere di semplice tavola, la perdita consisterà in pochi centesimi per volta.

Per le scariche con direzioni inclinate da 0° sino a 45.° non occorre altro cangiamento, che di allungare proporzionatamente gli stanti che sostengono il bersaglio.

La spesa totale di questo mio apparato, tranne il pendolo, non supera 300 franchi. Dirò finalmente, che la facilità, con cui si può costruire e adoperare questo apparato, ci porrà, mi lusingo, in grado di fare degli utilissimi sperimenti anche relativamente alla resistenza che l'aria oppone ai projetti.

Fig. III.



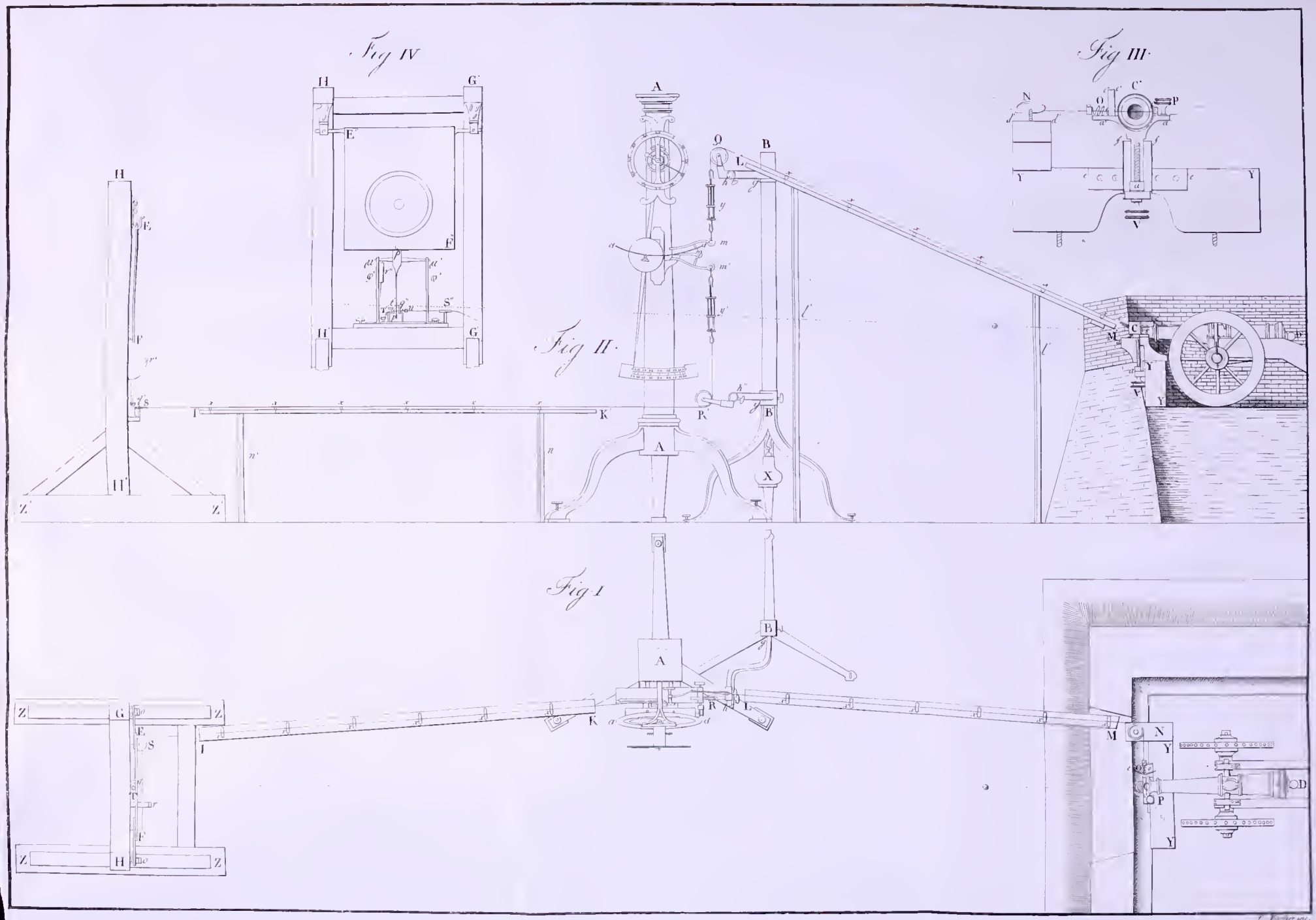


Fig IV
Fig III
Fig II
Fig I

NUOVE RICERCHE

INTORNO

ALLA SPINTA ORIZZONTALE DI UNA VERGA RIGIDA PESANTE APPOGGIATA AD UN PIANO VERTICALE

MEMORIA

DEL DOTTORE GIOVANNI CATTANEO

LETTA NELLA SESSIONE DEL DÌ XV MARZO MDCCCXXI.

§. I. Onorato da questa illustre Accademia del titolo di Socio Corrispondente, fu mia cura principale di mostrarle la mia riconoscenza; nè mi parve a tale scopo via più opportuna, che presentarle in omaggio qualche disquisizione scientifica.

Ho perciò scelto di esporre l'esame delle soluzioni d'un problema, su di cui esercitarono i loro ingegni non pochi valenti matematici del secolo decorso, quello cioè di ritrovare la pressione orizzontale di una stanga, o verga rigida pesante, obbliquamente ad un muro appoggiata nello stato d'equilibrio. Della misura di questa pressione quattro differenti formule algebraiche apparvero alla luce, che a differentissimi risultamenti conducono. Ho quindi reputato importante l'occuparmi nell'esame delle medesime per determinare se per avventura sieno tutte fallaci, o quale tra di loro sia da ritenersi la giusta, e porla in tal caso nel suo pieno lume di evidenza.

§. II. Sia AB (fig. I.) una rigida verga pesante equilibrata sotto l'angolo ABD, poggiando con le sue estremità AB sui due piani DM verticale, DN orizzontale. Si cerca lo sforzo ch'esercita alla sua estremità B nella direzione orizzontale BN, con cui, fatta astrazione della resistenza d'attrito, tende a strisciare e distendersi sul piano orizzontale BD. Il suo centro di gravità suppongasi il punto C, e

si faccia la lunghezza della verga $BA=a$, $CA=b$, e perciò $BC=a-b$, e l'angolo d'inclinazione ABD sia ϕ, e p il peso totale della verga, S la ricercata spinta orizzontale della medesima; si ha giusta la teorica pubblicata dal sig. Paolo Delanges in una Memoria inserita nel tom. X. parte I. pag. 183 della Società Italiana:

$$\text{I.}^{a}\ S = \frac{p\,(a-b)\,b \text{ sen. } \phi \text{ cos. } \phi}{b^2 \text{ sen.}^2\ \phi + (a-b) \text{ cos.}^2\ \phi}$$

Secondo quella del sig. Krafft, stampata nel tom. IV. dei Nuovi Commentarj dell'Accademia Imperiale delle Scienze in Pietroburgo, appartenente agli anni 1752-1753, e giusta la soluzione dell'ab. Frisi nelle sue Istituzioni di Meccanica, date alla luce in Milano l'anno 1787, a pag. 64, si ha:

$$\text{II.}^{a}\ S = p \text{ sen. } \phi \text{ cos. } \phi$$

In conseguenza della teorica del sig. Lorgna ne' suoi Saggi di Statica e Meccanica, pag. 1.; del sig. Giovanni Bernoulli, tom. IV. pag. 189 delle sue opere; del sig. Kaestener nella sua Memoria = *Tigni ad parietem inclinati reperire pressiones* = inserita negli Atti dell'Accademia di Erfurt dell'anno 1778, dovrebbe essere:

$$\text{III.}^{a}\ S = \frac{p}{a}\,(a-b) \text{ sen. } \phi \text{ cos. } \phi$$

E finalmente, secondo il sig. Conplet (*Hist. de l'Accad. de France*, ann. 1731), Salimbeni (*Società Italiana*, tom. IV.), Giorgio Fontana (*Società Italiana*, tom. III.), Mascheroni (*Nuove ricerche sull'equilibrio delle volte*, Bergamo 1785) ec.:

$$\text{IV.}^{a}\ S = \frac{p\,(a-b) \text{ cos. } \phi}{a \text{ sen. } \phi}$$

Passerò ora all'esame di ciascheduna di queste formule, incominciando da quella del sig. Delanges.

§. III. « Il centro di gravità della verga (dice il sig. Delanges, p. 190, » tomo suddetto) cade nel punto C (fig. II.); per la legge de' gravi, » astraendo dall'attrito, se fosse la verga lasciata libera a sè stessa, » striscierebbe radendo colla estremità A il piano verticale AD, e col- » l'altra estremità B il piano orizzontale BD, accostando sempre più » ad esso il centro di gravità C, *il quale descrive la porzione d'ellis-* » *se* ICE, *la cui equazione fatta* $CG=y$, $DG=x$

$$y^2 = \frac{(a-b)^2}{b^2}\,(b^2 - x^2)$$

» Posto ciò, condotta al punto C la tangente CH all' ellisse, egli è » manifesto, dice egli, che volendosi rattenere la verga AB nell'an- » golo ABD in equilibrio, il suo peso raccolto in C agirà come se » poggiato fosse sul piano inclinato CH. Ora tirata la normale CN, » e rappresentando la perpendicolare CG, il peso della verga, com- » piuto il parallelogramma $Ch\ Gn$ pel noto principio della composi- » zione e della risoluzione delle forze, al peso CG della verga equi- » valeranno le due forze Ch, Cn, l'una all'altra perpendicolare. Gli » effetti pertanto di queste due forze dovendo essere reagiti ne' punti » B, A, e non reagendo i piani BD, AD che in direzione ad essi » perpendicolare; divisa dunque la forza Ch nella verticale hm e nella » orizzontale Cm, ovvero fatta BL parallela ed uguale a Ch, sicchè » la perpendicolare LM sia uguale alla hm, e l'orizzontale BM alla » Cm, sarà Cm o BM la spinta orizzontale che esercita la verga » in B, ed hm o LM la parte del suo peso, che per conto della » forza Ch agisce perpendicolarmente sul punto B: così divisa la » forza Cn nella orizzontale Cr e nella verticale nr, la prima sarà » reagita nel punto A dal piano verticale AD, e la seconda dal piano » orizzontale BD nel punto B: dunque BM o Cm sarà lo sforzo » orizzontale, o la forza da impiegarsi in B per ritenere in equili- » brio la verga AB, e Cr, uguale alla stessa Cm, sarà lo sforzo che » esercita in A contro il piano verticale AD; e le forze verticali LM, » o hm ed nr, che, insieme prese, uguagliano il peso CG della verga, » saranno sostenute in B dal piano orizzontale BD. »

Dopo un tale ragionamento e costruzione il sig. Delanges passa a determinare l'analitica espressione del valore della spinta rappresentata dalla Cm, e la trova quale fu sopra esposta:

$$S = \frac{p\,(a-b)\,b \text{ sen. } \varphi \cos. \varphi}{b^2 \text{ sen.}^2\, \varphi + (a-b)^2 \cos.^2 \varphi}$$

§. IV. Vediamo ora qual fondamento abbia questa teoria. A tale oggetto è mestieri di premettere:

1.° Che una pressione non può nascere che dall'impedimento o distruzione di un moto.

2.° Che il centro di gravità C della verga, rompendosi l'equilibrio, descriverebbe una porzione d'ellisse FCE; ma la sua tendenza quella sarebbe di discendere unitamente alla verga per una linea

retta verticale. Il suo movimento per la ellisse non è quello che naturalmente concepirebbe in forza della gravità, ma bensì quello cui deve assoggettarsi, perchè appartenente ad una verga rigida, che non può muoversi che toccando di continuo con le sue estremità *B*, *A* i due piani ortogonali ed impenetrabili *DI*, *DM*.

3.° Che appunto per essere il moto ellittico del centro di gravità della verga sforzato, essa verga anche nell' attual movimento non cesserà di premere il piano verticale *DM*. Adunque, deducendo l'espressione della pressione della verga dalla sua tendenza a questa specie di moto, non si determinerà l'intero valore di essa pressione, poichè in tal guisa non si pone a computo che quella sua porzione che all' impedimento dell' ellittico moto compete.

Da queste considerazioni apparisce adunque, che volendo trovare la vera espressione della spinta, non dovrà questa calcolarsi dalla tendenza della verga a descrivere col suo centro di gravità una ellisse, ma bensì da quella naturalmente dalla gravità a lei impressa di discendere, tolti che fossero gli ostacoli tutti, parallelamente a sè stessa in linea verticale. È dunque falsa la teoria del Delanges, avendo essa per fondamento, come al §. III. si è veduto, la tendenza all'ellittico sforzato moto del centro di gravità della verga.

§. V. Inoltre, fatta la decomposizione del peso della verga nelle due *Ch*, *Cn* (fig. II.), l'una tangenziale, l'altra normale alla ellisse, per qual ragione ha da supporsi la forza *Ch* trasferita dal punto *C* della verga al punto *B*? Si può in fisica concepire una forza applicata, ove l'uopo il richiegga, in qualsivoglia punto della linea che c' indica la sua direzione; ma è un errore il traslocarla a capriccio dall'uno all'altro punto del sistema, a meno che non si decomponga giusta la teoria delle forze parallele; il che non fa il sig. Delanges nel caso di cui si parla (1).

La stessa osservazione ha luogo per riguardo alla forza normale *Cn*. Che se queste due forze, a norma delle regole della sana fisica,

(1) Per assicurarsi di ciò basta il riflettere, che in qualunque stato si suppongano agire le due forze *Ch*, *Cn*, dovrà però sempre rimanere inalterabile il loro effetto; in conseguenza la loro risultante non solo rimaner dovrà invariata, ma dovrà sempre passare pel punto *C*. Ma se fosse possibile traslocare a capriccio le suddette forze *Ch*, *Cn*, la condizione suesposta non potrebbe generalmente verificarsi; dunque ec. ec.

devonsi concepire contemporaneamente applicate al punto C, fatta la decomposizione delle medesime nelle hm, Cm, nr, Cr, le due Cm, Cr sono eguali, e diametralmente opposte, e quindi scambievolmente si elidono: nulla adunque a cagione di essa sarebbe la spinta orizzontale ne' punti A, B; il che è contro ciò che ci viene mostrato dall' osservazione.

§. VI. In fine, se si collochi sopra la convessità della periferìa della ellisse, che ha per equazione

$$y^2 = \frac{(a-b)^2}{b^2}(b^2 - x^2),$$

un corpo del peso p uguale a quello della verga, e s' impedisca la sua discesa, trattenendolo con una forza che eserciti la sua azione a seconda della tangente, si trova, per l' espressione della spinta di questo corpo contro l' ellisse in direzione orizzontale, l' espressione

$$S = \frac{p\,(a-b)\,b \text{ sen. } \phi \text{ cos. } \phi}{b^2 \text{ sen.}^2 \phi + (a-b)^2 \text{ cos.}^2 \phi} \quad (1)$$

cioè quella che, secondo il sig. Delanges, si eserciterebbe dalla verga ne' punti B, A (fig. II.). Ma chi non vede la somma disparità che deve essere tra le pressioni della verga e quella del corpo suddetto? A fine di pienamente convincersi di questa discrepanza, basta il por mente che due sono le spinte dalla verga prodotte, ed una sola nel caso del corpo sulla convessa ellittica periferìa equilibrato.

(1) Sia $CG = P$ (fig. II.) il peso del corpo sulla ellittica convessa periferìa equilibrato; sarà

$p : ch :: 1 :$ sen. $CGH =$ sen. CHG

e quindi $ch = p$ sen. CHG; inoltre

p sen. $CHG : Cm :: 1 :$ sen. $Chm =$ cos. CHG,

e quindi $Cm = p$ sen. CHG. cos. CHG;

ma essendo $y^2 = \frac{(a-b)^2}{b^2}(b^2 - x^2)$

è $y = \frac{a-b}{b}\sqrt{b^2 - x^2}$; $\frac{dy}{dx} =$

$$\text{tang. } CHG = -\frac{\frac{a-b}{b}}{\sqrt{b^2 - x^2}} = -\frac{(a-b)\,x}{b\sqrt{b^2 - x^2}}$$

e quindi:

$$\text{sen. } CHG = \frac{(a-b)\,x}{\sqrt{(b^2(b^2-x^2) + (a-b)^2\,x^2)}}$$

$$\text{cos. } CHG = \frac{b\sqrt{b^2 - x^2}}{\sqrt{b^2(b^2-x^2) + (a-b)^2\,x^2}}$$

e però

$$Cm = \frac{p\,(a-b)\,x\,b\sqrt{b^2 - x^2}}{b^2(b^2-x^2) + (a-b)^2\,x^2}$$

Ma nel triangolo CBG si ha

$CB = a - b : CG =$

$\frac{a-b}{p}\sqrt{b^2 - x^2} :: 1 :$ sen. $CBG =$ sen. ϕ,

e quindi b sen. $\phi = \sqrt{b^2 - x^2}$, e nel triangolo ACO è

$CA = b : CO = x :: 1 :$ cos. $ACO =$ cos. ϕ,

e quindi $x = b$ cos. ϕ;

e fatte le sostituzioni e riduzioni, si ha:

$$Cm = \frac{p\,(a-b)\,b \text{ sen. } \phi \text{ cos. } \varphi}{b^2 \text{ sen.}^2 \phi + (a-b)^2 \text{ cos.}^2 \varphi}$$

§. VII. Si vede da quanto ho esposto circa la teorica del sig. Delanges, essere essa fondata sopra principj e raziocinj onninamente falsi. È dunque da aspettarsi, che chi alla medesima si affida, condotto venga a dei grandi assurdi; e così in fatti succede. Per darne un'idea sceglierò uno dei casi, in cui l'assurdo è dei più rilevanti. La posizione del centro di gravità deve influire sul valore della spinta; si provi se la formula del Delanges corrisponde a quanto su di ciò l'osservazione ci appalesa. Nella citata sua Memoria al Corollario I. pag. 193 asserisce « che sotto un angolo dato facendo $b=0$, » ovvero $a-b=0$, cioè supponendo che il centro di gravità cada o » sull'una o sull'altra estremità, si ha la spinta eguale a zero, e » che quindi v'ha un punto tra A e B sulla verga, ove cadendo » il centro di gravità, ottenere si debba la spinta massima. » Noi faremo su di ciò osservare, che nel caso di $a-b=0$, cadendo il centro di gravità nel punto B, tutto il peso viene sostenuto dal piano orizzontale, nè dee aver luogo orizzontalmente veruna spinta: e per questo caso il risultato della teorica del Delanges è giusto; ma non così è quando sia $b=0$, ossia $a-b=a$, giacchè essendo in tale ipotesi il centro di gravità della verga nel punto A (fig. III.), chiunque, alquanto ne' fisici studj esercitato, può accorgersi che al peso AM si possono sostituire le due OA, AP, una a seconda della verga, l'altra al piano DT, perpendicolare nel punto A; e che la AO potendosi considerare in B, si potrà essa pure decomporre in una normale al piano DB nel punto B, e l'altra della linea DB a seconda. Si avrà dunque anche in questo caso, contro il risultato della teorica di Delanges, la spinta orizzontale e contro A e contro B; ma ciò che è peggio si è, che in tal caso, per quanto dalla posizione del centro di gravità dipende, ben lungi d'essere la spinta eguale a zero, è la massima, come in seguito vedremo; ed è falso che il punto della verga, ove dee coincidere il centro di gravità per avere la massima spinta, debba trovarsi tra A e B.

Bene considerando i principj che servono di fondamento alla teorica del Delanges, si vede la ragione, per cui deve aver luogo tale assurdo. Siccome il Delanges ha tacitamente confuso (§. VI.) la pressione della verga con quella di un corpo di peso al peso della medesima eguale, posto sulla periferia della ellisse descritta dal cen-

tro di gravità della verga, ne viene che, fatto (fig. II.) $b = CA = DF = o$, l'ellisse si confonde con la DE, che in tal caso diventa in lunghezza eguale alla BA: si troverebbe dunque il corpo sulla estremità della verticale $DE = BA$, cioè in una situazione, ove è impossibile che produca veruna spinta.

Da quanto ho esposto parmi che si possa conchiudere, essere la teoria del Delanges del tutto erronea e ne' suoi principj e nelle sue conseguenze.

§. VIII. Si passi ora all'esame della formula seconda, quella cioè voluta dai signori Krafft ed abate Frisi, la quale (§. II.) è:

$$S = p \text{ sen. } \phi \text{ cos. } \phi$$

Convengo col sig. Delanges, che una tal formula sia insufficiente a rappresentare la spinta della verga. Infatti è certo che questa spinta deve essere funzione oltre del peso totale della verga e dell'angolo d'inclinazione, anche della posizione del suo centro di gravità; poichè, come vedemmo (§. VII.), nel caso ch'esso centro si trovi nel punto B (fig. II.), la spinta è zero, e trovandosi in A, ha un determinato valore. La formula del Frisi e del Krafft, che scevra trovasi della posizione del centro di gravità della verga, esser dee quindi erronea. Chi non vede infatti altro non essere la medesima che l'espressione dello sforzo orizzontale contro un piano inclinato dell'angolo ϕ, fatto da un corpo di peso p sovra d'esso piano equilibrato?

§. IX. Dall'esame della formula del Frisi e del Krafft veniamo a quella proposta dai signori Lorgna, Gio. Bernoulli e Kaestener, la quale è (§. II.):

$$S = \frac{p\,(a-b)}{a} \text{ cos. } \phi \text{ sen. } \phi.$$

Per giungere a questa formula è d'uopo risolvere il totale peso Cp della verga, concentrato nel centro di gravità C (fig. IV.) nei due CK, TC, l'uno della verga a seconda, l'altro alla medesima normale. Poscia usando della teorica della decomposizione delle forze parallele, alla forza PK le due Am, Bs ad essa parallele, ed agenti alle estremità A, B, si sostituiscano, e sarà $Am = \frac{PK.\ BE}{AB}$, $Bs = \frac{PK.\ CA}{AB}$; indi le due Am, Bs si concepiscano decomposte nelle orizzontali mr,

Bp, e verticali Ar, Be: la mr agirà contro A orizzontalmente, e sarà la spinta cercata; la Bp agirà contro B nella direzione pD; ma la forza CK, che agisce nel punto B, fatta uguale a Bi, si decomponga nelle due Bh, hi, l'una verticale e l'altra orizzontale, e sarà la spinta contro $B = Bh - Bp$; e fatte le dovute sostituzioni e riduzioni di calcolo, si ricava la formula suesposta:

$$Bh - Bp = nA = \frac{p\,(a-b)}{a} \text{ sen. } \varphi \text{ cos. } \varphi$$

Questo è il ragionamento, col quale dimostrasi una tale formula; vediamo ora quanto questo ragionamento sia fondato e giusto. A tal fine mi è necessario far osservare, che se le forze verticali Be, Bu, agenti contro il punto B, sono da esso elise, non così avviene alla Ar, cui il piano verticale non può opporre ostacolo di sorta, onde annullarne l'effetto, come fu incautamente supposto dagli autori di questa teorica, poichè per ipotesi la forza Ar deve essere al piano parallela. Non si dovrà adunque risolvere la Am nelle due mr, Ar, ma bensì in due altre Ax, Ay, orizzontale l'una, l'altra della verga a seconda; la Ax sarà la spinta contro A; la Ay poi fatta $= B\delta$, si decomponga in altre due, l'una orizzontale, l'altra verticale: la orizzontale da questa decomposizione risultante aggiunta alla $Bh - Bp$, si avrà la vera spinta contro B, e si troverà eguale a quella contro A. Si vede frattanto che anche questa teoria è falsa, e solo potrebbe aver luogo, qualora la forza verticale Ar, la cui influenza sulla spinta, come vedemmo, fu negletta, fosse elisa mediante qualche ostacolo posto in A, quale, per esempio, potrebbe essere una mensola.

§. X. Veniamo finalmente all'esame della quarta formula (§. II.).

$$S = \frac{p\,(a-b) \text{ cos. } \varphi}{a \text{ sen. } \varphi}$$

In varie maniere a questa formula si può pervenire: essa si ottiene anche col mezzo della correzione al §. IX. accennata per la formula III.; ma può anche dimostrarsi elegantemente col mezzo del principio delle velocità virtuali nella seguente maniera. Al peso p della verga (fig. V.) concepiscansi sostituite due forze agenti ne' punti A, B verticalmente, e queste saranno $\frac{p\,(a-b)}{a}$, $\frac{p\,b}{a}$, la seconda delle

quali verrà tutta elisa dal piano. Sia S la spinta orizzontale cercata, o quella forza che converrebbe applicare in B, a seconda di BD, onde equilibrare la verga; sieno $BD = x$, $DA = y$; supposto un minimo moto della verga, prenda la posizione ba, sarà $Aa = -\delta y$, $Bb = \delta x$, e pel principio delle velocità virtuali si avrà l'equazione

$$-\frac{p\,(a-b)}{a}\,\delta y + S\,\delta x = 0.$$

Per rendere ora le variazioni δy, δx tra loro indipendenti, osserveremo che dovendo rimanere invariabile la lunghezza BA della verga, avremo

$$x\,\delta x + y\,\delta y = 0$$

e quindi $\delta y = -\frac{x}{y}\,\delta x$; il qual valore sostituito nell'equazione dell'equilibrio, e determinata S, si ha

$$S = \frac{p\,(a-b)\,x}{ay} = \frac{p\,(a-b)\cos.\,\varphi}{a\,\text{sen.}\,\varphi}.$$

In altri modi ancora, come dissi, e tutti rigorosi, si può ottenere la stessa espressione. Tra questi reputo opportuno anche riferire, che calcolata la pressione della verga contro il piano verticale e contro l'orizzontale, nell'ipotesi che essa cada strisciando lungo i piani, indi soppressi i termini introdotti delle velocità dei due punti estremi della medesima, che è lo stesso che dire passando dal moto all'equilibrio, l'espressione delle pressioni orizzontali coincide perfettamente con quella sopra enunciata; è d'uopo adunque conchiudere che sia la vera.

§. XI. Ma grave difficoltà contro di essa muove il sig. Delanges: egli pretende che questa formula debba essere fallace, perchè fatto $\varphi = 0$, sarebbe $S = \infty$, cioè supposta la verga orizzontalmente collocata, eserciterebbe contro il piano verticale una spinta infinita, quando, dic' egli, l'osservazione dimostra ch'esser deve nulla.

Per rispondere a questa difficoltà è necessario premettere: 1.° che la verga si suppone in equilibrio; 2.° che le forze che la equilibrano si riducono alle sole reazioni dei piani ed all'attrito; e 3.° finalmente, che se anche l'attrito ed i piani avessero a scomparire, la verga non cesserebbe di rimanere in equilibrio, qualora s'intendessero sostituite all'attrito e reazioni da' piani esercitate altrettánte forze.

È inoltre palese, che a misura che la verga allo stato orizzontale si avvicina, queste forze opposte all'azione del suo peso dovranno aumentarsi continuamente; e si vede che per equilibrare la verga nella posizione sua orizzontale, dovrebbero le spinte essere infinite. Infatti sarebbe il caso di volere rattenere equilibrata nello spazio una verga pesante, che poggia unicamente con una estremità (fig. VI.) sopra un punto B fisso col mezzo di due forze Bo, An, orizzontali diametralmente opposte. Chi non vede che, prescindendo, come si è fatto, dall'attrito, queste forze essere dovrebbero all'intento nostro infinite? Ovvero, in termini più chiari, che in tale stato cesserà il supposto equilibrio della verga? Ben lungi adunque di condurre la suddetta formula all'assurdo, ella ci avvisa che nello stato orizzontale della verga, qualora nel punto A non opponesse il piano orizzontale veruna resistenza, come tacitamente si è supposto, sarebbe impossibile tenere la verga equilibrata.

Per lo contrario la formula di Delanges, fatto $\varphi = o$ da $S = o$, e ciò deve succedere, poichè nella sua falsa ipotesi (§. VI.) il corpo in tal caso cessando di premere la ellisse, da essa si staccherebbe, se il piano orizzontale non lo trattenesse.

Così la formula del Krafft e del Frisi porge $S = o$, perchè (§. VIII.) in tale supposizione il corpo non sarebbe sopra un piano inclinato, ma su d'un orizzontale.

E finalmente anche la terza formula deve darci $S = o$, poichè giacendo in tal caso la mensola A (§. IX.) a livello col punto B, posa su loro orizzontalmente la verga, ed è impossibile che in questa posizione col suo peso produca veruna spinta.

§. XII. In conseguenza di quanto ho esposto parmi ch'io possa a buon diritto conchiudere, che la formula del Delanges, e quella del Krafft e del Frisi, ben lungi dal porgere la spinta orizzontale della verga, esprimono la prima la pressione orizzontale di un corpo sulla convessità di una ellisse collocato, e l'altra quella di un corpo equilibrato sopra di un piano inclinato; che la terza non vale che nel caso che alla verga, per qualche ostacolo posto in A (fig. IV), come sarebbe una mensola, fosse impedita la discesa, strisciando lungo i piani; e finalmente, che l'unica formula che la vera pressione ci porga, è la quarta. Da essa apparisce chiaramente ciò che si espose

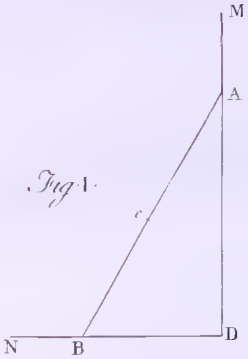


Fig. I.

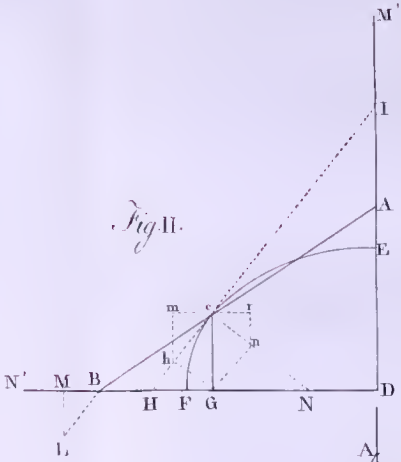


Fig. II.

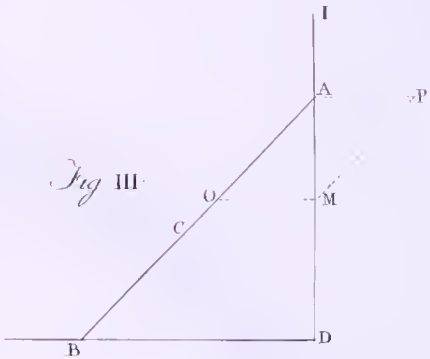


Fig. III.

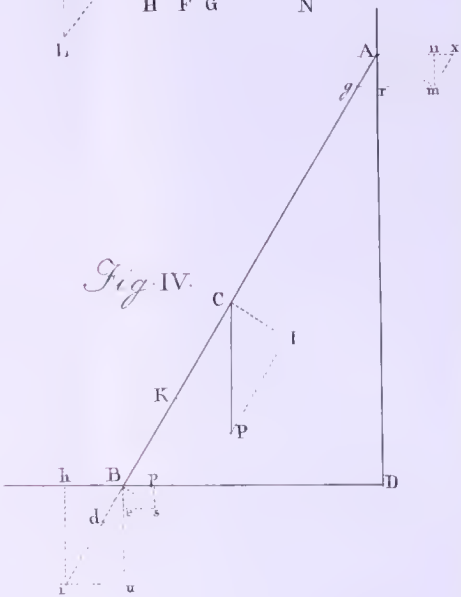


Fig. IV.

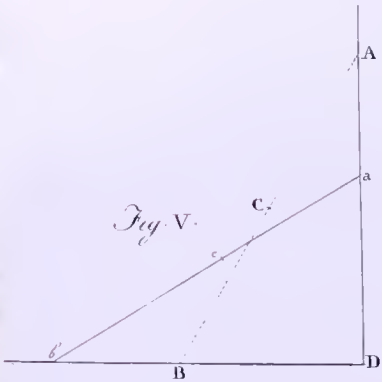


Fig. V.

Fig. VI.

addietro al §. VII., cioè che sotto un dato angolo la spinta è tanto maggiore, quanto lo è $a-b$, e che è massima quando $b=0$, o il centro C cade sull' estremità superiore della verga.

Ecco svolto ed esaminato, meglio che per me fu possibile, ciò che da prima proposi. L' importanza di questa materia pe' suoi usi ne' varj oggetti di costruzione esigeva che fosse deciso quale delle formule della spinta della verga fosse la vera. S' io vi sia riuscito lo giudicherà, o chiarissimi Accademici, l' acutezza del vostro ingegno.

SULLA PRESSIONE
DELLE ACQUE CORRENTI DE' FIUMI

MEMORIA

DEL DOTTORE

GIOVANNI CATTANEO

LETTA NELLA SESSIONE DEL DÌ VII MARZO MDCCCXXII.

§. I. L'onore che vi degnaste compartirmi, chiarissimi Accademici, nell'eleggermi a vostro Socio, destando nel mio animo i più vivi sentimenti di riconoscenza, avrebbe in me potuto forse eccitar vanità, s'io pienamente non conoscessi a quanto poco si estendano le forze de' miei talenti e le mie cognizioni. Un tanto favore non può essere corrisposto che con scientifici lavori, i quali, se giunger non possono, si accostino almeno all'importanza e novità dei vostri. Ma siccome non sarà a me dato di compiere per tal mezzo questo dovere di Accademico, così mi è forza invocare dalla generosità vostra un benigno compatimento.

Educato in questa I. R. Università da' chiarissimi Professori, de' quali alcuni fan qui luminosa comparsa, ed avvezzo a trovare in esso loro un sostegno ed una guida ne' miei studj, nell'assumere i miei nuovi doveri mi anima la confortante fiducia, che voi pure non mi rifiuterete quell'indulgenza ch'essi non isdegnarono di accordarmi: ed in qual momento potrebbe essermi più necessaria, di quello in cui è d'uopo accingermi a percorrere le intricate vie della Matematica sì pura che mista? Qualunque parte di questa scienza presenta oggigiorno difficoltà sì gravi da atterrire il più perspicace ed il più laborioso ingegno: gli uomini sommi, che per lo innanzi in essa fiorirono, ne hanno ampliato cotanto i confini da rendere assai mal,

agevole qualunque picciolo ulteriore avanzamento. Conoscitori del difficile cammino che vengo ad intraprendere, mi lusingo ottenere da voi, o chiarissimi Signori, quel favore che mai non negaste a chi co' suoi studj procura di servire in qualche modo alla pubblica utilità. Con questa mira appunto mi farò ad assoggettarvi alcune brevi ricerche sull'argomento importantissimo della pressione delle acque correnti dei fiumi.

§. II. Per procedere in questa difficile indagine con la dovuta chiarezza, e senza tema di errare, è d'uopo ricorrere alle primordiali equazioni delle leggi del moto di una massa fluida qualunque, che il sublime genio dell'Alembert mise pel primo alla luce, e che furono poscia replicatamente pubblicate in quasi tutti i trattati d'Idraulica. Immaginiamoci dunque una massa fluida di costante densità riferita a tre assi ortogonali, e che non sia animata in tutte le sue molecole che dalla sola forza di gravità. È noto che la pressione viene determinata dalla seguente generale equazione (*)

$$(1)\quad p = gz - \tfrac{1}{2}\left(\left(\frac{d\phi}{dx}\right)^2 + \left(\frac{d\phi}{dy}\right)^2 + \left(\frac{d\phi}{dz}\right)^2\right) - \left(\frac{d\phi}{dt}\right) + K$$

nella quale K è una costante portata da una integrazione già fatta, g è la gravità che supponesi agire a seconda della z, e la ϕ è una funzione delle coordinate x, y, z, e del tempo che deve determinarsi col mezzo della seguente equazione a differenziali parziali di secondo ordine

$$(2)\quad \left(\frac{d^2\phi}{dx^2}\right) + \left(\frac{d^2\phi}{dy^2}\right) + \left(\frac{d^2\phi}{dz^2}\right) = 0$$

§. III. Se questa equazione potesse compiutamente integrarsi in modo utile, e non come venne fatto dal sig. Parseval, sebbene con molto ingegno, si avrebbe nota in tal caso la ϕ, e quindi si potrebbe determinare col mezzo dell'equazione (1) anche la pressione in un sito qualunque della fluida massa in movimento, e a quell'istante di tempo che più piacesse: sfortunatamente però sono tali le difficoltà che s'incontrano per ottenere questa integrazione, che fino

Nota. Tutte e due le equazioni (1) (2) suppongono che il trinomio $udx + vdy + wdz = d\phi$; cioè che sia differenziale esatta. Ciò si avvera sempre nel caso che v e w sieno molto piccole in confronto di u; la qual condizione ne' fiumi e canali naturali sempre è avverata.

ad ora riuscirono inutili gli sforzi degli uomini del più sublime intendimento.

Esaminando però attentamente la esposta formula della pressione, mi parve ravvisare, o illustri Accademici, di potere da essa dedurre qualche regola utilissima ne' varj casi d'Idraulica pratica, che fino ad ora non fu da nessuno idrometra osservata, come avrete campo di conoscere in seguito della presente breve disquisizione.

§. IV. La formula generale della pressione, ch' io sopra vi esposi, riguarda una fluida massa qualunque posta in moto a cagione della gravità inerente a ciascheduna sua molecola; ma noi nelle nostre ricerche ci ristringeremo al particolar caso della pressione de' fiumi e canali naturali, siccome quello che immediatamente comprende le più utili ed importanti pratiche applicazioni. C'immagineremo che l'origine delle coordinate sia in un punto a pelo d'acqua della corrente; che z sia verticale in direzione della gravità, mentre la x si estenderà orizzontale in senso della corrente stessa, e la y la attraverserà pure orizzontalmente, e perpendicolare al piano xz. In tal caso la $\left(\frac{d\phi}{dx}\right)$ non è che la velocità a seconda della x, come pure le $\left(\frac{d\phi}{dy}\right)$, $\left(\frac{d\phi}{dz}\right)$ sono le velocità di una molecola elementare della massa in direzione delle altre due coordinate: indicando queste tre velocità con le lettere u, v, w, avremo la formula generale della pressione rappresentata da

$$p = gz - \tfrac{1}{2}(u^2 + v^2 + w^2) - \left(\frac{d\phi}{dt}\right) + K.$$

Ora chiamata V l'attuale velocità assoluta di una particella posta alla profondità z sotto la superficie della corrente, si ha:

$$u^2 + v^2 + w^2 = V^2$$

ed avremo quindi la pressione espressa dalla formula

$$p = gz - \frac{V^2}{2} - \left(\frac{d\phi}{dt}\right) + K$$

§. V. Ma quantunque sia essa semplicissima, pure, mancando la conoscenza della funzione ϕ, non possiamo esprimere in quantità determinate la misura della cercata pressione. Per ridurre la detta formula utile ne' casi d'Idraulica pratica, anche senza conoscere la suespressa funzione ϕ, è necessario premettere:

1.° Che dall'esame de' giornalieri registri che si tengono dell'altezza del livello de' fiumi, consta che in qualsivoglia stato d'acqua magra o media, qualunque fiume si mantiene per notabili durate di tempo ad un'altezza costante, o che per lo meno le variazioni sono pressochè affatto insensibili.

2.° Che una tale circostanza si ravvisa eziandio in tempo delle massime piene. Si osserva infatti che, pervenuto un fiume alla massima sua altezza, vi rimane per qualche tempo considerevole, senza alterazione di sorta: un tale stato passa presso gl' Idraulici pratici sotto il nome di *Stanca della piena.*

In virtù di tali osservazioni si vede che in qualsivoglia stato di acqua potremo supporre nel fiume il moto permanente, senza tema di errore sensibile nelle pratiche applicazioni; anzi, per rapporto allo stato di piena, sarà necessario precisamente determinare la pressione nel frattempo di sua permanenza, a fine di conoscere la massima, per poter determinare la qualità, forma e convenienti dimensioni dei ripari, onde prevenire con sicurezza le disgrazie ed i disastri delle rotte.

Ma nel caso del moto permanente, tanto la velocità quanto la pressione non variano al variar del tempo, e conseguentemente non sono che funzioni unicamente delle tre coordinate; quindi rimontando con tale condizione all' equazioni primordiali del moto de' fluidi, si trova che il differenziale della ϕ, preso per rapporto al tempo, deve in tal caso annullarsi; e perciò la formula della pressione diventa nel caso de' fiumi e canali naturali $p = gz - \frac{V^2}{2} + K$.

§. VI. Conviene ora che si passi alla determinazione della costante K. Faremo a tal uopo osservare, che in qualunque punto della superficie fluida, nel caso de' fiumi da noi contemplato, la pressione non può essere eguale che a quella che vi esercita l'atmosfera, la qual chiameremo B; dunque facendo $z = 0$, la pressione deve diventare B, e la velocità V diventerà quella che ha luogo alla superficie della corrente, e che noi rappresenteremo per V': troveremo in tal guisa $K = \frac{V'^2}{2} + B$, e quindi $p = gz + \frac{V'^2}{2} - \frac{V^2}{2} + B$; e questa sarà la semplicissima formula della pressione in qualsivoglia

punto di una corrente; oppure chiamando a' l'altezza dovuta alla velocità superficiale, a quella dovuta alla velocità che ha luogo alla profondità z, si avrà $p = g\ (z + a' - a) + B$; dal che si deduce il seguente importantissimo nuovo teorema:

= In qualunque fiume la pressione sopra un qualsivoglia elemento è sempre eguale al peso di un volume di fluido che abbia per base l'elemento stesso, e per altezza quella cui trovasi l'elemento sotto la superficie accresciuta di quella dovuta alla velocità superficiale, e diminuita di quella competente all'attuale sua velocità, con l'aggiunta della pressione atmosferica.=

§. VII. Prima di passare a veder l'utilità del suesposto nuovo teorema ne' casi di pratica, facciamone una breve applicazione alla ricerca della resistenza incontrata da un picciolo piano immobile esposto all'urto normale di una corrente; e ciò all'oggetto di vedere se il risultato che ci porge, sia conforme a quanto su di ciò venne stabilito dagl' Idraulici con esatti e numerosi sperimenti. Esposto il picciolo piano al normale urto del fiume, la velocità dell'acqua davanti al medesimo dovrà in parte annullarsi, formando la così detta *prora fluida*, e per un certo tratto l'altra porzione scorrere perpendicolarmente alla sua direzione primiera lungo il piano; e quindi anche per questa porzione di acqua la velocità in senso della corrente è quale se fosse estinta. Facendo pertanto nella formula della pressione $V = 0$, avremo per la pressione contro l'anterior faccia del piano $p = gz + \frac{V^2}{2} + B$. Al di dietro del piano l'acqua ripigliando di bel nuovo il primiero suo corso, sarà la pressione (1) $p = gz + \frac{V^2}{2} - \frac{V^2}{2} + B$. Ora è noto essere la cercata resistenza la differenza della pressione anteriore e posteriore; dunque, detratta la pressione posteriore dall'anteriore, si troverà essere questa resistenza uguale a $\frac{V^2}{2}$ per ogni punto del piano; che è quanto dire, essere eguale al peso di un prisma d'acqua che abbia per base il piano

(1) Si avverte che si suppone il picciolo piano ad una tale profondità, che la velocità superficiale non sia punto turbata, cioè che i moti irregolari, che hanno luogo intorno al picciolo piano, non si estendano fino al pelo d'acqua.

urtato, e per altezza quella dovuta alla velocità dell'acqua urtante. Questo risultamento concorda perfettamente con quello che si ottenne con le più esatte sperienze.

§. VIII. Devo qui pure accennarvi di passaggio, che da ciò che si è esposto pienamente apparisce la verità di quanto asserì il signor Venturoli al §. 496. della sua Idraulica, cioè che per determinare la velocità di una corrente col mezzo del tubo di Pitot, è d'uopo aver riguardo alla differenza dell'altezza del fluido nel tubo, pria ponendolo in senso contrario alla corrente, e poscia volgendolo a seconda della medesima.

§. IX. Passiamo ora a vedere in qual modo possa essere utile la formula della pressione nelle idrauliche applicazioni pratiche, principale oggetto cui sono rivolte le presenti indagini.

Dalla formula indicante la misura della pressione si vede che per la compiuta sua determinazione è necessario conoscere la velocità superficiale, e la velocità ad una qualsivoglia profondità della corrente. Ora sì l'una che l'altra di queste due velocità potrà sempre da noi determinarsi con un apposito sperimento col mezzo del tubo di Pitot, usandone in quel modo che sopra vi esposi. In tal guisa potremo sempre e in qualunque caso venire a capo di conoscere la vera e precisa misura della pressione in quel punto ed a quella profondità che più piaccia di voler ritrovare. Nè qui è da tacersi, che siccome ciò che più importa agl'Idraulici si è la determinazione della pressione esercitata dai fiumi contro le sponde, così basterà in tal caso misurare ambedue queste velocità ne' fili fluidi che sono ad esse contigui: ora voi vedete la facilità che può aversi in ciò fare, attesa la comodità che offrono le sponde a preparare i necessarj ordegni per verificare delle esattissime osservazioni.

§. X. Il metodo però che vi ho esposto dovrebbe soltanto adottarsi qualora si volesse la precisa misura della pressione, e quando mancasse il rapporto tra la velocità superficiale e quella degli strati inferiori, che pure, come tosto vedrete, si è in alcuni casi determinato. Ma quando bastasse al nostro oggetto soltanto una bene spinta approssimativa misura di detta pressione, come sarebbe ne' casi in cui si trattasse di determinare la forma e le dimensioni di un qualche riparo, di un argine ec. ec., parmi che la determinazione della pres-

sione possa ben di molto semplificarsi. A tale oggetto è d'uopo vedere quali sieno le variazioni della velocità dalla superficie verso il fondo, e se queste generalmente sieno tali da potersi trascurare nel computo della pressione, senza tema di commettere sensibile errore.

§. XI. Per una tale ricerca verranno per ora da me esposti i risultamenti ottenuti in que' casi che furono compiutamente svolti dagl' Idraulici, riserbandomi a trattenervi su questo argomento appositamente in altra occasione, e cercherò per ora di supplire alla mancanza di una generale teoria coll' appoggio di esatte sperienze che vennero istituite in diversi tempi da varj Idraulici.

Uno de' casi perfettamente risolto nella teorica del moto de' fluidi si è quello a due coordinate, cioè di una corrente tra quattro superficie piane, due delle quali sieno tra di loro parallele. In questo caso possono comprendersi tutti gli alvei di pressochè uniforme larghezza, i navigli, gli acquidotti ec. ec.

Determinata la scala delle velocità dalla superficie sino al fondo, si osserva che qualora la pendenza od acclività del fondo, come pure la caduta del pelo d'acqua, non sieno molto grandi, ciò chè avviene appunto in tutti i fiumi e canali naturali, le variazioni della velocità della superficie, discendendo verso il fondo, sono affatto trascurabili. In un fiume infatti che avesse, per esempio, il fondo orizzontale, e due decimetri di caduta di pelo d'acqua nella lunghezza di un kilometro, la velocità anderebbe crescendo continuamente dalla superficie al fondo in modo, che se si rappresenta con 1 la velocità superficiale, quella al fondo sarebbe $1 + \frac{45}{1000000000}$, cioè non avrebbe subìto che l'impercettibile aumento di circa la sua ventimilionesima parte.

Da ciò apparisce quanto sieno picciole le alterazioni della velocità in tutti i casi che si riferiscono al moto delle acque, considerato farsi a seconda di due coordinate. E qui accennerò intanto sol di passaggio, che anche dai primi termini delle serie che trovansi, volendo tentare la risoluzione generale del moto delle correnti, risulta che le variazioni della velocità della superficie al fondo esser devono quantità picciolissime.

Dopo di ciò la teorica non ci può essere ulteriormente di guida in questa difficile ricerca, mentre il suesposto è l'unico caso del moto delle acque compiutamente risolto.

§. XII. Progrediamo dunque alla consulta delle sperienze ed osservazioni. Tra queste sceglieremo quelle che sono superiori a qualunque eccezione e per la maniera con cui furono istituite, e per la bravura e somma circospezione dell'Idrometra che le fece.

Osserveremo prima di tutto, che il sig. Venturoli, dopo aver riferito i pochi e non troppo felici tentativi fatti sino ad ora dagli Idraulici per determinare la media velocità delle correnti, soggiunge al Corollario V. pag. 149 della sua Idraulica = che dalla superficie scendendo sino a picciola distanza dal fondo, la velocità delle correnti o mantiensi costante, oppure va alcun poco scemando; il che è da attribuirsi agli ostacoli disseminati sul fondo stesso. = Ciò pure concorda con quanto ha osservato il sig. Prony.

2.° Il sig. Michelotti alla pag. 148 de' suoi Sperimenti Idraulici, nel riferire le sue osservazioni fatte col tubo di Pilot asserisce = che dove non sianvi circostanze o cagioni particolari, gli alzamenti fatti nel tubo immerso a diverse profondità ed in una medesima verticale, sono fra di loro uguali, e solo cominciano a farsi minori a qualche piccola distanza dal fondo. =

3.° Il sig. Professore Francesco Focacci con due ingegnose macchine di sua invenzione, la cui descrizione trovasi nel suo trattato che ha per titolo = *Modo di dirigere e regolare il corso de' fiumi e torrenti* = nonchè nel tom. XIII. della Società Italiana, avendo ricercata la legge della scala delle velocità, rinvenne che, supposta 1. la velocità superficiale, quella dello strato di mezzo era 1. 06, e quella contigua al fondo, 0. 85. Tali picciole differenze possono ne' casi di pratica trascurarsi, senza tema di gravi errori.

4.° Il celebre idraulico sig. Teodoro Bonati osservò in alcuni sperimenti diretti alla confutazione della teoria del Genete, fatti col mezzo del galeggiante composto, che le due palle quasi sempre camminano ugualmente; ed avendo anche talvolta intorbidata con fango l'acqua, vide sempre che la nuvoletta ondeggiante non dava indizio alcuno di essere sospinta più dall' acqua di sopra, che da quella di sotto.

5.° Finalmente altra bella serie di sperienze venne fatta dal chiarissimo sig. Conte Consigliere Mengotti, il cui risultamento trovasi registrato nel tom. II. della sua Idraulica alla pag. 72, dal quale pure risulta che la velocità degli strati inferiori non è guari diversa dalla velocità superficiale; il che coincide con le già esposte del sig. Bonati.

§. XIII. Da questi fatti, che vi ho succintamente descritti, o illustri Accademici, parmi che si possa conchiudere, che nelle pratiche applicazioni idrauliche può assumersi la velocità superficiale uguale a quella degli strati inferiori. Ciò posto, vediamo cosa succeda nella formula rigorosa ed esatta della pressione, che, come vi dimostrai, è $p = gz + \frac{V'^2}{2} - \frac{V^2}{2} + B$. Per quanto si è detto potendosi assumere $V' = V$, diventerà $p = gz + B$, ed in conseguenza =

In Idraulica pratica potrà sempre calcolarsi la pressione sopra un elemento qualunque, come dovuto al peso della colonna sovraincombente, quale appunto succederebbe qualora l'acqua fosse stagnante.

Ed ecco perchè la pinta idrometrica del Nadi si rinvenne dagli Idraulici non idonea ad esplorare la velocità degli strati inferiori. Risultando in fatti dalle presenti ricerche essere la pressione nelle acque correnti non guari diversa da quella che ha luogo nelle stagnanti, era ben naturale che la quantità d'acqua ch'entra nella pinta nel primo caso, fosse a un di presso eguale a quella che vi entra nel secondo, come fu sempre costantemente osservato (1); e ciò devesi anzi riguardare come una riprova della picciola differenza della velocità superficiale in confronto di quella degli strati inferiori.

§. XIV. Tutti gl'Idraulici che trattarono della costruzione degli argini, riparazioni delle sponde dei fiumi ec. ec., tra i quali quelli che più si distinsero sono il sig. Bossut e Vialet in una Memoria che riportò il premio quadruplo dell'Accademia di Tolosa, il sig. Venturoli nella sua Idraulica (pag. 264), il sig. Professore Francesco Focacci nel suo opuscolo succitato, e finalmente il sig. Professore Antonio Bordoni in una sua recente opera che porta per titolo = *Teo-*

(1) Mengot. *Idraul.* Part. II. fac. 64.

ria degli argini; = tutti, dico, per determinare lo sforzo dell'acqua contro le sponde assumono, che in forza della velocità del fiume l'acqua vi produca un urto proporzionale al quadrato della velocità medesima nel caso che sia diretto, e modificandone la misura nel caso dell'urto obbliquo, col computarlo o in ragione del quadrato del seno dell'angolo d'incidenza, oppure quale viene determinato dalle formule empiriche di Bossut e di Romme, come appunto consiglia il sig. Professore Bordoni alle pag. 28, 29, 30 e 31 della precitata sua opera. Ma da quanto vi ho esposto si deduce che lo sforzo dee invece calcolarsi come se l'acqua fosse stagnante, ovvero, più rigorosamente, quale risulterebbe dal teorema esposto al §. VI. di questa Memoria. Non concordando perciò il risultamento delle presenti ricerche con l'opinione de' sullodati chiarissimi autori, nè potendo minimamente dubitare della teoria che vi esposi, reputo necessario esaminare se per avventura si fossero in questo caso male appoggiati.

Le ragioni, per le quali essi induconsi ad opinare che lo sforzo contro le sponde, dipendente dalla velocità, sia quale lo hanno assunto, si riducono alla seguente: = Perchè esposto un picciolo piano all'urto di una corrente, la resistenza è proporzionale al quadrato della velocità nel caso dell'urto diretto, e come il quadrato del seno dell'angolo d'incidenza quando è obbliquo, oppure, in tal caso, quale lo darebbero le empiriche formule di Bossut e di Romme. = Convengo pienamente coi summentovati Idraulici, che l'urto di una corrente contro un picciolo piano sia quale venne da loro calcolato, tanto più che nel caso dell'urto diretto, come vedemmo (§. VII.), tale lo porge anche la esposta teoria. Ma rimane a vedersi se la misura dell'urto di una corrente contro un picciolo piano sia applicabile a quella dello sforzo dipendente dalla velocità della corrente medesima contro le sue sponde. Per convincersi che questa applicazione non può aver luogo, basta il riflettere:

1.° Che gettati varj piccioli galeggianti in una corrente a qualche distanza dalla ripa, non mai veggonsi percuotere le sponde anche ne' passaggi di brusche risvolte, come dovrebbe avvenire se qui accadesse ciò che ha luogo nel caso dell'urto del picciolo piano; che anzi, prima di giungere al sito della risvolta, piegano costantemente di corso, assecondando la risvolta medesima.

2.° Che il picciolo piano è tutto immerso e indefinitamente circondato dall'acqua, mentre le sponde non lo sono che da una sola faccia.

Questi brevissimi cenni bastano a mostrare che l'urto contro un picciolo piano non può, come venne assunto, essere di scorta nel computo dello sforzo de' fiumi contro le sponde.

§. XV. Ma forse potrà insorgere in taluno un dubbio, ed è: che avendosi nel paragrafo precedente rimarcato, che nello scorrere di un fiume per una risvolta tutti i suoi fili acquei devono cangiar direzione; per motivo di un tal cangiamento dovrà risultarne uno sforzo contro gli argini o sponde, e che non apparisce che si computi questo sforzo, qualora si assuma, come vi dimostrai, la pressione uguale a quella che farebbe l'acqua stagnante. Per risolvere questo dubbio osservo:

1.° Che è incontrastabile, che a cagione della risvolta dee ciascun filo acqueo cangiar direzione nel suo moto, e perdere in conseguenza della propria velocità.

2.° Che siccome però per la legge di continuità dee passare tant'acqua per la sezione della risvolta, quanta per altra qualsivoglia, ciò che perde in velocità dovrà acquistare in altezza, onde aumentare in proporzione della velocità perduta la propria direzione.

3.° Finalmente, che misurando l'altezza dell'acqua nella risvolta sopra un elemento qualunque per calcolarne la pressione, vi è implicitamente compresa quella parte che dalla resistenza della risvolta dipende.

§. XVI. Da quanto ho esposto, o chiarissimi Accademici, parmi che sia posto fuor d'ogni dubbio quale debba essere la vera misura della pressione delle acque correnti dei fiumi, e quale possa assumersi nelle pratiche applicazioni idrauliche. Sarò abbastanza contento se vorrete risguardare le espostevi indagini quale contrassegno della mia viva riconoscenza pel sommo onore che vi degnaste compartirmi, e ravvisare in esse il mio desiderio di recare qualche utilità co' miei studj, e rendermi in tal modo meno indegno del vostro compatimento.

OSSERVAZIONI

INTORNO

ALLA COMETA APPARSA AGLI ULTIMI DI DICEMBRE

DELL'ANNO MDCCCXXIII.

FATTE NELL'IMP. REGIO OSSERVATORIO DI PADOVA

MEMORIA

DEL PROF. GIOVANNI SANTINI

LETTA ALL'ACCADEMIA NELLA SEDUTA DEL GIORNO VI MAGGIO MDCCCXXIV

Dopo una lunga serie di tempi piovosi e torbidi, essendosi purgata l'atmosfera, comparve una bella e luminosa Cometa, che splendeva alla mattina prima del levar del Sole, circondata da una specie di chioma, con una coda rivolta a ponente di circa cinque o sei gradi. Sebbene questa non fosse delle più grandi, era tuttavia visibile ad occhio nudo; e quando fu scoperta, tosto presentavasi a chiunque verso le ore sei antimeridiane avesse rivolto gli sguardi a levante.

Il primo ad osservarla in Italia, da una specola con buoni stromenti, fu il signor Pons, il quale si accorse di questo nuovo astro alla mattina del 29 dicembre; dopo del qual giorno il sig. Catturegli incominciò ad osservarla in Bologna il 1.° di gennajo, ed io in Padova il giorno 3 dello stesso mese. Prese un moto rapidissimo verso il settentrione, in pochi giorni divenne circumpolare, e principiò ad osservarsi alla sera. Verso il 24 di gennajo apparve nel suo massimo splendore. Da bel principio sosteneva l'illuminazione dei fili del micrometro, e perciò potevasi comodamente determinarne la posizione

all'equatoriale co' sottilissimi suoi fili di filugello; indi si indebolì a segno, che più non potevasi vedere con un minimo grado d' illuminazione; il che mi costrinse ad osservarne la sortita da tre lamine perpendicolari all'Equatore, tese nel fuoco dell'oculare dello stesso Equatoriale, donde facilmente deducevasi l'ascensione retta. La declinazione si determinava portando la Cometa e le stelle di confronto in contatto di una simile laminetta paralella all'Equatore fino a che fossero appena nascoste.

Le seguenti osservazioni furono fatte da me e dal mio collega signor Bertirossi-Busata, confrontando la Cometa colle vicine stelle, delle quali prendevasi la posizione dal Catalogo di Piazzi. Tralascio di riferire il registro giornaliero, essendo questo di già inserito nella Corrispondenza astronomica dal sig. Zach (vol. IX. e X.), pubblicata in Genova; solo trascrivo le posizioni apparenti da esso risultanti, e gli elementi parabolici che prossimamente ne rappresentano l'orbita apparente intorno alla terra durante la sua breve apparizione.

Ascensioni rette e declinazioni apparenti osservate.

		Tempo medio	*AR* App. della Cometa	Declinaz. bor.	
Gennajo		h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
1824 . .	3	18. 40. 23	251. 1. 39	18. 15. 17	
	4	18. 22. 32	250. 30. 4	19. 47. 48	
	5	18. 12. 45	249. 56. 38	21. 25. 23	
	6	18. 4. 28	249. 21. 19	23. 7. 43	
	9	18. 4. 29	247. 18. 54	28. 44. 37	
	10	18. 8. 46	246. 31. 10	30. 48. 36	
	11	18. 21. 37	245. 37. 35	32. 59. 10	
	—	18. 47. 27	245. 37. 25	33. 1. 10	
	12	17. 59. 18	244. 41. 35	35. 11. 38	
	13	18. 14. 37	243. 37. 51	37. 23. 43	
	—	18. 42. 32	243. 36. 24	37. 37. 8	
	14	18. 21. 23	242. 26. 14	40. 1. 27	
	16	17 53. 59	239. 37. 20	45. 7. 55	
	17	15. 47. 37	238. 33. 57	47. 34. 54	
	18	18. 21. 52	235. 52. 53	50. 37. 56	
	20	18. 26. 16	230. 50. 1	56. 14. 46	
	24	6. 47. 38	216. 28. 35	65. 32. 53	
	—	7. 38. 59	216. 17. 8	65. 38. 41	
	—	18. 20. 40	213. 41. 4	66. 11. 7	
	25	18. 21. 12	207. 2. 53	68. 53. 1	
	—	18. 51. 56	206. 56. 25	68. 54. 50	
	26	10. 34. 55	201. 53. 43	70. 9. 16	
	—	11. 16. 53	201. 39. 30	70. 12. 18	
	27	10. 4. 14	193. 26. 16	71. 40. 41	
	—	10. 40. 11	193. 12. 39	71. 42. 37	
	29	12. 2. 9	172. 34. 24	73. 16. 31	Le seguenti
	30	11. 30. 15	162. 35. 49	73. 13. 44	osservazioni si
	—	12. 13. 7	162. 17. 33	73. 12. 55	fecero con fili
Febbrajo	1	11. 7. 58	144. 47. 43	71. 49. 38	d'argento.
	—	11. 36. 18	144. 38. 4	71. 48. 25	
	2	10. 53. 8	137. 40. 15	70. 40. 8	
	—	11. 8. 41	137. 36. 15	70. 39. 10	
	3	11. 2. 52	131. 37. 2	69. 17. 42	
	4	10. 36. 57	126. 42. 52	67. 51. 20	
	7	8. 55. 15	116. 26. 28	63. 22. 19	
	8	8. 9. 52	114. 3. 47	61. 55. 27	
	—	8. 21. 45	114. 2. 25	61. 54. 23	
	10	8. 49. 22	110. 9. 13	59. 0. 46	
	17	11. 13. 7	102. 52. 21	50. 37. 50	
	—	11. 42. 5	102. 51. 14	50. 36. 14	Le seguenti
	28	10. 56. 57	99. 17. 26	42. 8. 24	con lamine me-
	—	11. 50. 56	99. 17. 33	42. 7. 7	talliche.
Marzo . .	5	7. 8. 43	98. 52. 16	39. 3. 4	
	—	7. 29. 53	98. 51. 46	39. 2. 50	
	6	7. 9. 50	98. 52. 32	38. 36. 12	
	—	7. 27. 43	98. 51. 8	38. 35. 34	

Dietro le osservazioni dei giorni 3, 9, 14 di gennajo, col metodo del chiariss. Dott. Olbers, riferito nel vol. II. de' miei Elementi di Astronomia, ottenni una prima determinazione dell'orbita della Cometa, che in seguito corressi adattandola alle osservazioni dei giorni 5, 18, 30 dello stesso mese. Ottenni in tal modo i seguenti elementi parabolici:

Passaggio al perielio . . . . . 1823 ai 9,47087 di dicem. T. med. in Pad.
Log. della distanza perielia . . . . = 9,3555291
Longitudine del perielio . . . . . = 331°.32'58" } dall'Equin. med.
Longitudine del nodo ascendente = 303. 2.48 } del 1824.
Inclinazione all'ecclittica . . . . . = 103. 49. 0"

Risultando l'inclinazione all'ecclittica maggiore di 90°, dobbiamo concludere che questa Cometa appartiene alla classe delle retrograde. Conviene però osservare, che qualora nel calcolo della sua posizione geocentrica si voglia far uso dei consueti precetti del moto retrogrado, la longitudine del perielio e l'inclinazione diventano come segue:

Longitudine del perielio . . . . . 274.° 32.' 38"
Inclinazione . . . . . 76. 11. 0"

Per vedere come questi elementi rappresentino le posizioni osservate, li ho confrontati colle seguenti cinque osservazioni, distribuite per tutta la sua orbita apparente; intorno alle quali è opportuno di notare che ho avuto riguardo alle piccole correzioni dovute alla paralasse ed all'aberrazione, e che nelle sere dei 30 gennajo, 17 febbrajo e 5 marzo ho preso il medio delle posizioni riferite nella tabella superiore. Passando in seguito dalle ascensioni rette e declinazioni alle longitudini e latitudini, ho ottenuto i risultamenti seguenti:

	Longitudine osservata	Longitudine calcolata	Corr. degli elem.	Latitudine osservata	Latitudine calcolata	Corr. degli elem.
	° ' "	° ' "	"	° ' "	° ' "	"
Gennajo 5	244. 3.44,0	244. 3.44,2	— 0,2	43. 6.12,0	43. 6.10,2	+ 1,8
. . . . 18	206. 1. 8,0	206. 1. 8,8	— 0,8	66.40.29,0	66.40.11,0	+18,0
. . . . 30	120.49. 4,0	120.49. 3,0	+ 1,0	57.30.45,5	57.30.49,6	— 4,1
Febbr. 17	99. 9.46,1	99. 9.52,3	— 6,2	27.33.28,7	27.32.50,2	+38,5
Marzo . 5	97. 8.30,5	97. 7.33,4	+57,1	15.48.15,8	15.49.22,2	—66,4

Del metodo più spedito per correggere i primi elementi dell'orbita parabolica di una cometa.

I metodi più comunemente adoperati per correggere i primi elementi dell'orbita parabolica di una cometa riduconsi ai quattro seguenti:

1.° Si dà una piccola variazione arbitraria al tempo del passaggio pel perielio, ed alla distanza perielia; si formano così due equazioni di condizione, dalle quali deduconsi i veri valori di questi due elementi, donde con calcolo semplice e spedito si ottengono gli altri. Questo metodo, proposto dal celebre la Place, è in vero pregevole per la sua brevità, e pei molti costanti che entrano nel calcolo, come può vedersi nell'applicazione che ne feci all'orbita della cometa del 1815, inserita nel volume precedente degli Atti dell'Accademia di Padova. Diviene poi lungo e prolisso, se circostanze particolari obblighino a tener conto delle seconde differenze, come accade quando in una delle tre osservazioni il raggio vettore sia quasi perpendicolare al raggio visuale condotto dalla terra alla cometa.

2.° Si dà una piccola ed arbitraria variazione alla longitudine del nodo ed alla inclinazione, e si formano due equazioni di condizione, dalle quali si ricavano i veri valori di questi due elementi, donde poi semplicemente si ottengono gli altri. Un tal metodo è pur molto spedito, ordinando il calcolo come viene prescritto nel vol. II. della mia Astronomia, e me ne sono vantaggiosamente servito per le comete degli anni 1819-1822. Cessa di essere utile in pratica, se l'inclinazione sia piccola, o se la cometa in una delle osservazioni sia molto vicina ai nodi ed alla sua congiunzione col Sole.

3.° Si scelgono alquante buone osservazioni distribuite per tutta la durata dell'apparizione della cometa, e liberandole dalla aberrazione e nutazione, si deducono le longitudini e latitudini rapporto all'equinozio medio. Quindi coi precetti del §. 338. (vol. II. *Astron.*) si formano per ogni osservazione due equazioni di condizione fra le cercate correzioni di tutti gli elementi dell'orbita. Tutte le equazioni così ottenute, e trattate col metodo dei minimi quadrati, danno le cercate correzioni degli elementi.

Questo metodo, in sè stesso pregevolissimo, è molesto per la lunghezza dei calcoli, ai quali è forza abbandonarsi; e se non si usa somma attenzione, ci espone al pericolo di commettere gravi errori. Se la durata dell'apparizione non sia molto lunga, e l'arco eliocentrico della cometa percorso non molto grande, le equazioni di condizione che ne risultano non sono troppo idonee a dare la desiderata correzione degli elementi. Io lo tentai nel caso attuale sopra le stesse osservazioni, alle quali si appoggiano i superiori elementi; e sebbene sia giunto ad un' orbita molto prossima alla sopra riferita, ciò non pertanto si allontana di alcuni minuti dalle osservazioni estreme. La cagione deve senza dubbio ripetersi dalla circostanza particolare, che due delle cinque equazioni finali, a cui si perviene col metodo dei minimi quadrati, molto si avvicinano ad essere identiche; ond'è che le correzioni stesse rimangono male determinate. Sembra adunque che non si debba aver ricorso a questo metodo, se non nel caso di una lunga apparizione, e di un grande arco dalla cometa descritto intorno al Sole.

4.° Il metodo che, senza essere sottoposto ad una soverchia lunghezza di calcolo, è, per quanto a me sembra, esente dalle eccezioni che rendono i precedenti inesatti, è quello indicato al §. 337. del vol. II. sopra citato della mia Astronomia, dal celebre Olbers pure molto commendato nella sua dissertazione intorno al modo di determinare l'orbita delle comete (pag. 98.); e questo appunto è quello di cui ho fatto uso per giungere ai sopra riferiti elementi. Siccome le formule ivi prescritte non sono le più semplici per l'applicazione numerica (scopo primario che dobbiamo in pratica avere in mira), così non sarà inutile di qui riunire le formule tutte che devono una dopo l'altra calcolarsi in numeri in ogni simile circostanza.

Si ritengano (come nell'Astronomia citata) le seguenti denominazioni:

Longitudine della terra per una osservazione qualunque . . . $= A$
Distanza della terra dal Sole . . . . . $= R$
Longit. geocentrica osservata della Cometa $= \alpha$; sua latitudine $= \beta$.
Longitudine eliocentrica della Cometa . . $= l$; sua lat. elioc. $= \lambda$.
Distanza della Cometa dal centro del Sole . . . . . $= r$
Distanza accorciata della Cometa dal centro della terra . . $= \varsigma$

Queste quantità variano da un'osservazione ad un'altra: se ad esse soprappongansi uno, due, tre ec. accenti, si intendano riferite alla prima, alla seconda, alla terza ec. di quelle osservazioni alle quali si appoggia il calcolo dell'orbita.

Quanto agli elementi costanti dell'orbita, la longitudine del nodo sia . . . . . $= \omega$

L'inclinazione dell'orbita al piano dell'ecclittica sia . . . . . $= i$

La longitudine del perielio . . . . . $= \varpi$

La distanza perielia . . . . . $= q$

Il tempo del passaggio pel perielio sia rappresentato da . . . . $= T$

Ciò premesso, si scelgano tre buone osservazioni distanti in modo che abbraccino l'orbita apparente dalla Cometa percorsa intorno alla terra, e riducansi all'equinozio medio; confrontandole cogli elementi ottenuti nella prima approssimazione, si calcolino per la prima e la terza i valori di ς', ς''', ai quali si diano delle piccole variazioni arbitrarie p, q, per esempio di 0,001, formando le seguenti ipotesi:

	I. Ipotesi	II. Ipotesi	III. Ipotesi	Valori cercati
Valori supposti di ς' ς'''	ς' ς'''	$\varsigma'' + p$ ς'''	ς' $\varsigma''' + q$	$\varsigma' + p\varkappa$ $\varsigma''' + q\varkappa$

Si calcoleranno in ciascheduna ipotesi tre sistemi di elementi parabolici, mediante i quali si formeranno fra x ed y due equazioni nel modo seguente:

1.° Si calcoli in ciaschedun sistema il tempo fra la prima e la terza osservazione, che sia per ordine rappresentato da τ, $\tau + m$, $\tau + n$: la prima equazione sarà (indicando t''' il tempo fra le medesime dato dall'osservazione) . . . . $t''' = \tau + mx + ny$.

2.° Si calcoli pel tempo della seconda osservazione in ciascuno dei tre sistemi o la longitudine geocentrica, o la latitudine della Cometa, prescegliendo quella che è più sottoposta a forti variazioni diurne; fingiamo calcolata la longitudine geocentrica, e sia in essi per ordine rappresentata da a, $a + l$, $a + s$. Sarà la seconda equazione . . . $\alpha'' = a + lx + sy$

Ottenuti da queste equazioni i valori di x, y, si avranno, mediante una facile interpolazione, gli elementi corretti; imperciocchè se uno qualunque di essi nelle tre ipotesi superiori risultò per ordine $= \beta$, $\beta + f$, $\beta + g$, sarà il suo vero valore $= \beta + fx + gy$.

Pel calcolo degli elementi parabolici in ognuna delle tre ipotesi si ricaveranno primieramente le posizioni eliocentriche della Cometa, corrispondenti alla prima e terza osservazione, dalle tre seguenti equazioni:

(1) $r \cos. \lambda. \text{sen.} (l - \alpha) = R. \text{sen.} (A - \alpha)$

(2) $r \cos. \lambda. \cos. (l - \alpha) = R. \cos. (A - \alpha) + \varsigma$

(3) $r \text{ sen. } \lambda. \quad = \varsigma. \text{ tang. } \beta$

Ottenuti l', l''', λ', λ''' r', r''' si passerà al calcolo della posizione dell'orbita, e primieramente si avrà la longitudine del nodo ω dall'equazione

$$(4) \qquad \text{tang.} \left(\frac{l''' + l'}{2} - \omega \right) = \frac{\text{sen.} (\lambda''' + \lambda')}{\text{sen.} (\lambda''' - \lambda')} \text{ tang. } \tfrac{1}{2} (l''' - l')$$

L'inclinazione i sarà data da

$$(5) \ldots \text{tang. } i = \frac{\text{tang. } \lambda'}{\text{sen.} (l' - \omega)} \text{ ovvero da tang. } i = \frac{\text{tang. } \lambda'''}{\text{sen.} (l''' - \omega)}$$

Le quali dovranno l'una con l'altra accordarsi a dare lo stesso valore di i. Indicando per P', P''' la distanza della Cometa dal nodo nella prima e terza osservazione, saranno date queste quantità dall'equazione

$$(6) \ldots \text{tang. } P = \frac{\text{tang.} (l - \omega)}{\cos. i}, \text{ ovvero da } \cos. P = \cos. \lambda. \cos. (l - \omega)$$

la coincidenza delle quali servirà di riscontro al calcolo.

L'angolo eliocentrico percorso dalla Cometa nella sua orbita sarà $= P''' - P'$, che rappresenteremo per g.

Rimane a determinare l'anomalia vera v' nella osservazione più vicina al perielio, e la distanza perielia q; al quale oggetto sono spedite e comode le due seguenti equazioni:

$$(7) \qquad \frac{1}{\sqrt{q}}. \text{ sen. } \tfrac{1}{2} v' = \frac{1}{\sqrt{r'}}. \cos. \tfrac{1}{2} g - \frac{1}{\text{sen. } \frac{1}{2} g. \sqrt{r'''}}$$

$$(8) \qquad \frac{1}{\sqrt{q}}. \cos. \tfrac{1}{2} v' = \frac{1}{\sqrt{r'}}$$

ottenuti q e v', sarà $v''' = v' + g$; la longitudine del perielio sarà $= P' + \omega - v'$.

Dopo di avere calcolati colle formule precedenti gli elementi parabolici nelle tre assunte ipotesi, si calcolino i tempi colla tavola dei moti parabolici impiegati dalla Cometa a trascorrere le anomalie vere v', v''': la loro differenza darà per ordine i valori τ, $\tau+m$, $\tau+n$, donde tosto si formerà la prima equazione di condizione:

$$t''' = \tau + mx + ny.$$

Se dal tempo della prima osservazione tolgasi il tempo opportuno per descrivere l'anomalia vera v' (avendo la Cometa passato il perielio), od al medesimo si aggiunga nel caso contrario, si avrà l'epoca del passaggio pel perielio. Così tutto sarà in ordine pel calcolo del luogo geocentrico nella seconda osservazione, donde coi precetti sopra riferiti si formerà la seconda equazione di condizione. Osserveremo per ultimo, che dai valori di r', r''', g si dedurranno i valori τ, $\tau+m$, $\tau+n$ colla formula (4) della pag. 114, o con la tavola di Burkardt, inserita nella *Connaiss. des temps*, 1821, pag. 299.

APPENDICE

CONTENENTE LE OSSERVAZIONI DELLA COMETA

SCOPERTA NEL LUGLIO DELL' ANNO MDCCCXXIV.

Questa Cometa fu per la prima volta scoperta dal sig. Pons la sera dei 24 luglio a Marlia, presso Lucca, e quasi contemporaneamente veduta dal sig. Gambard all'Osservatorio di Marsiglia, il quale la ritrovò la sera del 27 dello stesso mese. Nella prima sua apparizione era sommamente debole, ed a stento osservare si poteva; indi il suo splendore aumentò alcun poco, giammai a segno di poterla vedere ad occhio nudo. Essendomi stata gentilmente comunicata la notizia di tale scoperta dal sig. Barone di Zach, con sua lettera del primo di agosto, la ricercai inutilmente, perchè lo splendore della Luna ne rendeva impossibile l'osservazione, e solo ai 20 dello stesso mese, dietro le posizioni trasmessemi dal sig. Carlini, giunsi a riconoscerla col mezzo dell'Equatoriale di questo Osservatorio. Dopo questo tempo continuai con frequenti interruzioni ad osservarla fino al giorno 17 di novembre, epoca in cui era divenuta sommamente debole, a segno da potersi appena distinguere. Ed a questo proposito giova osservare, che le tre osservazioni dei giorni 15, 16, 17 novembre sono alquanto dubbie per la difficoltà di poterla vedere quando sortiva dalle lamine, dietro le quali facevasi passare nel campo del cannocchiale. Il cattivo tempo che sopraggiunse m' impedì di ricercarla fino agli 8 di dicembre; nella qual sera, nè in quelle posteriori dei 9 e 10 più non potei rinvenirla.

Le ascensioni rette seguenti sono state dedotte osservando la sortita della Cometa e delle stelle di confronto dalle medesime tre lamine metalliche adoperate per la Cometa precedente, e le declinazioni del pari portando gli stessi astri in contatto della lamina paralella all'equatore. In fine le posizioni apparenti delle stelle, alle quali fu essa riferita durante il tempo della sua apparizione, sono state prese dal Catalogo di Piazzi (seconda edizione).

1824	Tempo medio	*AR* della Cometa osservata	Declinazione boreale
	h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Agosto . . 20	9. 27. 36	245. 47. 26	36. 34. 25
23	10. 52. 4	243. 59. 35	38. 12. 30
26	10. 34. 13	242. 23. 59	39. 40. 32
27	10. 30. 32	241. 53. 12	40. 8. 26
29	10. 0. 42	240. 53. 22	41. 1. 58
30	10. 14. 53	240. 24. 7	41. 29. 20
31	10. 21. 31	239. 55. 16	41. 55. 16
Settembre 11	7. 49. 15	235. 12. 45	46. 11. 52
—	8. 15. 32	235. 12. 7	46. 12. 14
16	7. 55. 13	233. 14. 13	47. 58. 42
—	8. 29. 35	233. 13. 37	47. 59. 0
22	7. 18. 16	230. 57. 28	50. 0. 46
27	7. 17. 28	229. 2. 43	51. 39. 38
—	7. 44. 22	229. 2. 7	51. 40. 0
Ottobre . 14	7. 9. 44	221. 58. 49	57. 16. 15
—	7. 42. 51	221. 57. 31	57. 16. 47
18	7. 22. 49	220. 2. 44	58. 41. 9
—	7. 59. 6	220. 1. 55	58. 41. 37
19	6. 30. 2	219. 33. 47	59. 1. 54
—	7. 3. 28	219. 32. 57	59. 2. 14
22	6. 16. 26	217. 59. 3	60. 8. 5
—	6. 45. 44	217. 58. 0	60. 8. 49
28	7. 13. 26	214. 20. 2	62. 33. 56
—	7. 40. 40	214. 19. 10	62. 34. 48
30	6. 40. 29	211. 57. 40	63. 24. 46
Novembre 15	7. 4. 26	194. 12. 47	71. 30. 38
16	6. 19. 15	191. 58. 40	72. 2. 37
17	6. 35. 8	190. 0. 13	72. 34. 14

Per calcolare l'orbita di questa Cometa ho impiegato le seguenti osservazioni:

		AR di Com.	Declin. bor.	
3 Agosto = 10h. 51'. 58"	T. medio	= 258°. 2'. 21"	= 24°. 32.' 59"	Osservaz. del sig. Carlini
= 11. 15. 49	in Milano	= 258. 1. 49	= 24. 34. 39	
Medio = 11. 3. 54		= 258. 2. 5	= 24. 33. 49"	

		AR di Com.	Declin. bor.	
20 Agosto = 10.h 10'. 2"	in Milano	= 245. 46. 24	= 36°. 36'. 56"	Carlini.
10. 10. 2		= 245. 45. 43	= 36. 37. 15	
= 9. 27. 36	in Padova	= 245. 47. 26	= 36. 34. 25	Santini.

Riducendo i tempi di Milano a quelli di Padova, e trasportando le posizioni osservate in Milano al tempo 9.h 27.' 36.", corrispondente alla mia osservazione mediante il moto orario in *AR* = — 94", ed in declinazione = + 85", trovo i seguenti risultati:

1 *AR* della Cometa	= 245°. 47'. 48"	Declin. bor.	= 36°. 35'. 40"
2	= 245. 47. 7	. . . . .	= 36. 35. 59
3	= 245. 47. 26	. . . . .	= 36. 34. 25
Medio	= 245. 47. 27		36. 35. 22

In fine per la terza osservazione ho scelto quelle del giorno 11 settembre sopra riferite, il medio delle quali dà
11 settemb. = 8.h 2.' 24" *AR* di Com. = 235.° 12.' 26". Decl. bor. = 46. 12. 3"

Calcolando quindi con tavole a cinque cifre decimali le longitudini e latitudini della Cometa, e prendendo i luoghi del Sole dalle effemeridi di Milano, dopo avervi applicato le opportune correzioni per ridurre all'equinozio medio tanto le posizioni del Sole che della Cometa, ho ottenuto i seguenti risultati:

1824	Tempo medio	Long. di Cometa = α	Latitud. bor. = β	Long. della terra = A	Log. dist. del Sole = Log. R
Agosto . .	3,46849	253°. 50',03	47°. 21',36	311°. 25',12	0,00613
	20,39417	232. 50,19	56. 58,11	327. 40,98	0,00482
Settembre	11,33500	210. 38,69	62. 42,42	348. 56,48	0,00250

dai quali ho dedotto i seguenti elementi parabolici:

Passaggio della Cometa pel perielio = 29g, 1510 di settemb. 1824.
Longitudine del perielio . . . . . = 364°. 34',70
Logaritmo della distanza perielia . . = 0, 02096
Longitudine del nodo ascendente . = 279. 14,26
Inclinazione all'ecclittica . . . . . = 54. 33,30

Per vedere come questi rappresentino le osservazioni fondamentali, ho calcolato pei tempi sopra riferiti le posizioni geocentriche della Cometa, donde risulta un accordo plausibile, come può vedersi dal seguente confronto:

	Longit. calcolata	Longit. osservata	Corr. degli elementi	Latitud. calcolata	Latitud. osservata	Corr. degli elementi
1. osserv.	253°. 50',37	253°. 50',03	— 0', 34	47°. 21',64	47°. 21',36	— 0', 28
2.	232. 49,92	232. 50,19	+ 0, 27	56. 57,86	56. 58,11	+ 0, 25
3.	210. 39,04	210. 38,69	— 0, 35	62. 40,42	62. 40,42	+ 0, 00

Per facilitare il calcolo delle posizioni geocentriche della Cometa dietro i superiori elementi, io qui riferirò le formule, colle quali si ottengono le sue coordinate rettangole rapporto al piano dell'equatore, quando l'origine si finge nel centro del Sole, donde poi con molta speditezza si ottengono le ascensioni rette e le declinazioni geocentriche, soprattutto se piaccia di prendere le coordinate solari dalle tavole del cel. Gauss, inserite nel vol. XXV. della Corrispondenza Astronomica in tedesco del sig. Barone di Zach.

$$x = \frac{mq.\ \text{sen.}\ (v + 101^\circ.\ 0',39)}{\cos.^2 \frac{1}{2} v} \ldots\ldots \log.\ mq = 9,79510$$

$$y = \frac{nq.\ \text{sen.}\ (v + 340^\circ.\ 33',33)}{\cos.^2 \frac{1}{2} v} \ldots\ldots \log.\ nq = 9,99243$$

$$z = \frac{pq.\ \text{sen.}\ (v + 58^\circ.\ 43,78)}{\cos.^2 \frac{1}{2} v} \ldots\ldots \log.\ pq = 9,96412$$

nelle quali formule v rappresenta l'anomalia vera della Cometa, calcolata dietro le solite tavole del moto parabolico.

Dietro queste formule ho calcolato alcune delle superiori osservazioni per vedere con qual progressione gli elementi parabolici sopra riferiti si allontanano dalla verità; e qui ne unisco i risultati

ottenuti, riflettendo che in quelle sere, nelle quali si fecero due osservazioni separate, ho preso il loro medio, e pel tempo ad esso corrispondente ho calcolato la posizione della Cometa, avendo inoltre riguardo alle piccole correzioni dell'aberrazione e della nutazione. In tal guisa ho ottenuto i seguenti risultamenti:

	AR App. calcolata	*AR* osservata	Corr. degli elementi	Decl. app. calcolata	Decl. osservata	Corr. degli elementi
	° ′ ″	° ′ ″	″	° ′ ″	° ′ ″	″
Settembre 16	233. 14. 44	233. 13. 55	— 49	47. 58. 52	47. 58. 51	— 1″
22	230. 57. 48	230. 57. 28	— 20	50. 0. 40	50. 0. 46	+ 6″
27	229. 2. 26	229. 2. 25	— 1	50. 39. 15	50. 39. 49	+ 34
Ottobre . 14	221. 57. 38	221. 58. 49	+ 1. 11	57. 16. 35	57. 16. 15	— 20
—	221. 56. 51	221. 57. 31	+ 0. 40	57. 17. 5	57. 16. 47	— 18
22	217. 56. 38	217. 58. 32	+ 1. 54	60. 9. 28	60. 8. 39	+ 49
30	212. 53. 53	212. 57. 40	+ 3. 47	63. 25. 27	63. 24. 46	+ 41
Novembre. 15	194. 0. 44	194. 12. 47	+ 12. 3	71. 32. 34	71. 30. 28	— 2′. 6″
16	192. 1. 50	192. 13. 40	+ 11. 50	71. 59. 0	72. 2. 37	+ 3. 37
17	189. 52. 38	190. 0. 13	+ 7. 35	72. 34. 52	72. 34. 15	— 0. 38

Il chiarissimo Enke, astronomo di Seeberg presso Gotha, ha lodevolmente rappresentato le osservazioni di questa Cometa mediante un'orbita iperbolica, la quale se fosse di fatto la vera orbita da essa percorsa, inutilmente i nostri nepoti ne attenderebbero il ritorno. Rarissime essendo le Comete descriventi un'iperbola, e forse questa dovendosi numerare per la prima, noi qui uniremo i risultati da esso ottenuti, estratti dalla interessantissima Corrispondenza del sig. Barone di Zach (Genova, vol. XI. pag. 388).

Passaggio al perielio 1824 settembre 29,02259 Temp. med. a Seeberg.
Log. della dist. perielia = 0,0217381;
Eccentricità . . . . . = 1.006046
Longitudine del nodo = 279°. 15′. 31″,6; long. del perielio = 4°. 25′. 57″,2
Inclinaz. dell' orbita = 54. 43. 7, 8.

NOTA AL TOMO IV.

DEL CALCOLO INTEGRALE DI EULERO

SUPPL. IV. SEZIONE II.

MEMORIA POSTUMA

DEL

SOCIO PROF. FARINI

L'immortale Eulero, in uno scritto presentato all'Accademia di Pietroburgo l'anno 1776, dichiarò pel primo, che (posto per brevità $\Delta = 1 + a^2 - 2a \cos. \varphi$) l'integrale della formula $\frac{d\varphi . \cos. i\varphi}{\Delta^{n+i}}$, esteso da $da\ \varphi = 0$ sino a $\varphi = 180^{\circ}$, uguaglia la quantità

$$(a)\quad \frac{\pi a^i}{(1-a^2)^{2n+1}} \left\{ \binom{n-i}{0}\binom{n+i}{i} + \binom{n-i}{1}\binom{n+i}{i+1} a^2 + \binom{n-i}{2}\binom{n+i}{i+2} a^4 \ldots \right\}$$

avvertendo però, che il secondo membro è sempre composto di un numero finito di termini, e che le espressioni fra le parentesi non sono frazioni, ma bensì coefficienti delle potenze del binomio, e tali, che in generale si deve riguardare

$$\binom{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha}{1} \cdot \frac{\alpha-1}{2} \cdot \frac{\alpha-2}{3} \cdot \frac{\alpha-3}{4} \cdots \frac{\alpha-\beta+1}{\beta}.$$

Questo teorema, a cui il celebre Autore diede il nome di *maxime memorabile*, fu colla semplice induzione dimostrato in quel primo scritto. Poco dopo però s'accorse che quella dimostrazione non acquietava il suo spirito; e ne presentò quindi alla stessa Accademia un secondo, ove di nuovo, per dimostrare il medesimo teorema, dai casi più semplici salì mano a mano ai più composti. Ma sebbene egli battesse un'altra via, la nuova dimostrazione sentiva

ancora della prima eccezione, come apertamente si rileva dalle seguenti sue parole: *Interim tamen fatendum est hunc ordinem egregium per conjecturam se nobis obtulisse, cujus ergo demonstratio rigorosa adhuc desideratur.* Donde ne venne, che dopo poche settimane presentò alla stessa Accademia un terzo scritto, che finalmente conteneva la tanto desiderata dimostrazione.

Studiando io il *teorema maxime memorabile*, mi è sembrato di vederne una dimostrazione differente da quella di Eulero, assai più facile e piana. Ella è appunto questa che io sottopongo al giudizio dei dotti.

La forza della mia dimostrazione consiste particolarmente in ciò, che supponendo verificata la premessa eguaglianza col mezzo delle effettive operazioni fino al numero $n+1$, dico che sarà vera eziandio pel numero $n+2$, cioè quando in quella scrivasi dappertutto $n+1$ in luogo di n; e siccome pei primi valori 1, 2, 3, dati ad n, con tutta facilità si dimostra vera, così concludo essere vera per qualunque altro valore intero sostituito invece di n.

In fatti sia per supposizione verificata l'eguaglianza .... $\int \frac{d\varphi.\ \cos.\ i\varphi}{\Delta^{n+1}}$

$$= \frac{\pi a^i}{(1-a^2)^{2n+1}} \left\{ \binom{n-i}{0}\binom{n+i}{i} + \binom{n-i}{1}\binom{n+i}{i+1} a^2 + \binom{n-i}{2}\binom{n+i}{i+2} a^4 + \binom{n-i}{3}\binom{n+i}{i+3} a^6 + \ldots \right\}$$

fino al numero determinato $n+1$; ed avendo lo stesso Autore dimostrato prima l'eguaglianza

$$(b)\quad n(n-1)(1-a^2)^2 \int \frac{d\varphi \cos. i\varphi}{\Delta^{n+1}} = (n-1)(2n-1)(1+a^2) \int \frac{d\varphi.\ \cos.\ i\varphi}{\Delta^n}$$

$$+ \left(i^2 - (n-1)^2\right) \int \frac{d\varphi\ \cos.\ i\varphi}{\Delta^{n-1}}$$

per qualunque valore di n, purchè gl'integrali siano estesi da $\varphi = 0$ sino a $\varphi = 180^0$, si ponga in essa $n+1$ invece di n, ed in tal guisa si passerà all'altra

$$(c)\quad n\,(n+1)\,(1-a^2)^2\int\frac{d\varphi.\ \cos.\ i\varphi}{\Delta^{n+2}}=n\,(2n+1)\,(1+a^2)\int\frac{d\varphi.\ \cos.\ i\varphi}{\Delta^{n+1}}$$

$$+\left(i^2-n^2\right)\int\frac{d\varphi.\ \cos.\ i\varphi}{\Delta^{n}}$$

Ora essendo verificata l'equazione (a) fino al nnmero $n+1$, si pongano nella (c) invece di $\int\frac{d\varphi.\ \cos.\ i\varphi}{\Delta^{n+1}}$, $\int\frac{d\varphi\ \cos.\ i\varphi}{\Delta^{n}}$ i suoi valori verificati, e si avrà

$$(d)\qquad n\,(n+1)\,(1-a^2)^2\int\frac{d\varphi\ \cos.\ i\varphi}{\Delta^{n+2}}$$

$$=n\,(2n+1)\,(1+a^2)\,\frac{\pi a^i}{(1-a^2)^{2n+1}}\left\{\binom{n-i}{0}\binom{n+i}{i}+\binom{n-i}{1}\binom{n+i}{i+1}a^2+\ldots\right\}$$

$$+\left(i^2-n^2\right)\frac{\pi a^i}{(1-a^2)^{2n-1}}\left\{\binom{n-i-1}{0}\binom{n+i-1}{i}+\binom{n-i-1}{1}\binom{n+i-1}{i+1}a^2+\ldots\right\}$$

ovvero

$$(e)\quad n\left(n+1\right)\left(1-a^2\right)^2\int\frac{d\varphi.\ \cos.\ i\varphi}{\Delta^{n+2}}$$

$$=\frac{\pi a^i}{(1-a^2)^{2n+1}}\left\{\begin{array}{l} n\,(2n+1)\,(1+a^2)\left\{\begin{array}{l}\binom{n-i}{0}\binom{n+i}{i}+\binom{n-i}{1}\binom{n+i}{i+1}a^2\\ \qquad+\binom{n-i}{2}\binom{n+i}{2+2}a^4\ldots\end{array}\right\}\\ +(i^2-n^2)(1-a^2)^2\left\{\begin{array}{l}\binom{n-i-1}{0}\binom{n+i-1}{i}+\binom{n-i-1}{1}\binom{n+i-1}{i+1}a^2\\ \qquad+\binom{n-i-1}{2}\binom{n+i-1}{i+2}a^4\end{array}\right\}\end{array}\right\}$$

Si eseguiscano ora le moltiplicazioni indicate nel secondo membro dell'ultima equazione, ed osservando che $\binom{n-i}{0}=1$, $\binom{p}{q}=\binom{p}{p-q}$ si avrà

$$(f) \qquad n(n+1)(1-a^2)\int \frac{d\phi \cos. i\phi}{\Delta^{n+2}} =$$

$$\frac{\pi a^i}{(1-a^2)^{2n+1}} \left\{ \begin{array}{l} n(2n+1)\left(\frac{n-i}{0}\right)\left(\frac{n+i}{i}\right) + n(2n+1)\left(\frac{n-i}{1}\right)\left(\frac{n+i}{i+1}\right)a^2 \\ \quad + n(2n+1)\left(\frac{n-i}{2}\right)\left(\frac{n+i}{i+2}\right)a^4 + \ldots \\ \quad + n(2n+1)\left(\frac{n-i}{0}\right)\left(\frac{n+i}{i}\right)a^2 + n(2n+1)\left(\frac{n-i}{1}\right)\left(\frac{n+i}{i+1}\right)a^4 + \ldots \\ + (i^2-n^2)\left(\frac{n-i-1}{0}\right)\left(\frac{n+i-1}{1}\right) + (i^2-n^2)\left(\frac{n-i-1}{1}\right)\left(\frac{n+i-1}{i+1}\right)a^2 \\ \quad + (i^2-n^2)\left(\frac{n-i-1}{2}\right)\left(\frac{n+i-1}{i+2}\right)a^4 + \ldots \\ -2(i^2-n^2)\left(\frac{n-i-1}{0}\right)\left(\frac{n+i-1}{i}\right)a^2 - 2(i^2-n^2)\left(\frac{n-i-1}{1}\right)\left(\frac{n+i-1}{i+1}\right)a^4 \ldots \\ \quad + (i^2-n^2\left(\frac{n-i-1}{0}\right)\left(\frac{n+i-1}{i}\right).a^4 \ldots \end{array} \right\}$$

Si trovino in questo ultimo sviluppo i coefficienti di $a^0, a^2, a4 \ldots a^{2\lambda}$, e si avrà pel coefficiente di a^0 (sostituendo pei simboli $\left(\frac{n+i}{i}\right), \left(\frac{n+i-1}{i}\right)$ i noti valori $n(2n+1)\left(\frac{n-i}{0}\right)\left(\frac{n+i}{i}\right) + (i^2-n^2)\left(\frac{n-i-1}{0}\right)\left(\frac{n+i-1}{i}\right)$

$$= n(n+1)\left(\frac{n-i+1}{0}\right)\left(\frac{n+i+1}{i}\right).$$

Similmente cercando il coefficiente di a^2, si troverà

$$n(2n+1)\left(\frac{n-i}{1}\right)\left(\frac{n+i}{i+1}\right) + n(2n+1)\left(\frac{n-i}{0}\right)\left(\frac{n+i}{i}\right)$$

$$+ (i^2-n^2)\left\{\left(\frac{n-i-1}{1}\right)\left(\frac{n+i-1}{i+1}\right) - 2\left(\frac{n-i-1}{0}\right)\left(\frac{n+i-1}{0}\right)\right\}$$

$$= n(n+1)\left(\frac{n-i+1}{1}\right)\left(\frac{n+i+1}{i+1}\right).$$

Ed in generale, chiamando P il coefficiente di $a^{2\lambda}$, è chiaro che sarà $P = n(2n+1)\left\{\left(\frac{n-i}{\lambda}\right)\left(\frac{n+i}{i+\lambda}\right) + \left(\frac{n-i}{\lambda-1}\right)\left(\frac{n+i}{\lambda+i-1}\right)\right\}$

$$+ (i^2-n^2)\left\{\left(\frac{n-i-1}{\lambda}\right)\left(\frac{n+i-1}{\lambda}\right) - 2\left(\frac{n-i-1}{\lambda-1}\right)\left(\frac{n+i-1}{i+\lambda-1}\right) + \left(\frac{n-i-1}{\lambda-2}\right)\left(\frac{n+i-2}{i+\lambda-2}\right)\right\}$$

Per ridurre poi anche questo coefficiente alla forma dei precedenti, si ponga invece dei simboli che s'incontrano in tutta l'espressione, i noti prodotti, e si otterrà

$$P=n(2n+1)\left\{\begin{array}{l}\dfrac{(n-i)(n-i-1)(n-i-2)\ldots(n-i-\lambda+1)}{1.2.3\ldots.\lambda}\cdot\dfrac{(n+i)(n+i-1)\ldots(n-\lambda+1)}{1.2.3\ldots(i+\lambda)}\\ +\dfrac{(n-i)(n-i-1)\ldots.(n-i-\lambda+2)}{1.2.3\ldots\ldots(\lambda-1)}\cdot\dfrac{(n+i)(n+i-1)\ldots.(n-\lambda+2)}{1.2.3\ldots(i+\lambda-1)}\end{array}\right\}$$

$$+(i^2-n^2)\left\{\begin{array}{l}\dfrac{(n-i-1)(n-i-2)\ldots\ldots(n-i-\lambda)}{1.2.3\ldots.\lambda}\cdot\dfrac{(n+i-1)(n+i-2)\ldots\ldots(n-\lambda)}{1.2.3\ldots.(i+\lambda)}\\ -2\dfrac{(n-i-1)(n-i-2)\ldots(n-i-\lambda+1)}{1.2.3\ldots.(\lambda-1)}\cdot\dfrac{(n+i-1)(n+i-2)\ldots(n-\lambda+1)}{1.2.3\ldots(i+\lambda-1)}\\ +\dfrac{(n-i-1)(n-i-2)\ldots(n-i-\lambda+2)}{1.2.3\ldots.(\lambda-2)}\cdot\dfrac{(n+i-1)(n+i-2)\ldots(n-\lambda+2)}{1.2.3\ldots(i+\lambda-2)}\end{array}\right\}$$

Con un poco di attenzione si vede che questo valore di P può scriversi anche nel seguente modo:

$$P=\frac{(n-i+1)(n-i)(n-i-1)\ldots(n-i-\lambda+2)}{1.2.3\ldots\ldots\lambda}\cdot\frac{(n+i+1)(n+i)\ldots(n-\lambda+2)}{1.2.3\ldots(i+\lambda)}\times$$

$$\left\{\begin{array}{l}n(2n+1)\left(\dfrac{n-i-\lambda+1}{n-i+1}\cdot\dfrac{n-\lambda+1}{n+i+1}+\dfrac{\lambda}{n-i+1}\cdot\dfrac{i+\lambda}{n+i+1}\right)\\ +(i^2-n^2)\left\{\begin{array}{l}\dfrac{(n-i-\lambda+1)(n-i-\lambda)}{(n-i+1)\,n-i)}\cdot\dfrac{(n-\lambda+1)(n-\lambda)}{(n+i+1)(n+i)}\\ -2\dfrac{\lambda(n-i-\lambda+1)}{(n-i+1)(n-i)}\cdot\dfrac{(i+\lambda)(n-\lambda+1)}{(n+i+1)(n+i)}\end{array}\right\}\\ +(i^2-n^2)\dfrac{\lambda(\lambda-1)}{(n-i+1)(n-i)}\cdot\dfrac{(i+\lambda)(i+\lambda-1)}{(n+i+1)(n+i)}\end{array}\right\}$$

ovvero anche

$$P=\left(\frac{n-i+1}{\lambda}\right)\left(\frac{n+i+1}{i+\lambda}\right)\left\{\begin{array}{l}\dfrac{n(2n+1)(n-i-\lambda+1)(n-\lambda+1)}{(n+1)^2-i^2}+\dfrac{n(2n+1)\lambda(i+\lambda)}{(n+1)^2-i^2}\\ -\dfrac{(n-i-\lambda+1)(n-i-\lambda)(n-\lambda+1)(n-\lambda)}{(n+1)^2-i^2}\\ +2\dfrac{\lambda(n-i-\lambda+1)(i+\lambda)(n-\lambda+1)}{(n+1)^2-i^2}\\ -\dfrac{\lambda.(\lambda-1)(i+\lambda)(i+\lambda-1)}{(n+1)^2-i^2}\end{array}\right\}$$

ossia

$$P=\frac{1}{(n+1)^2-i^2}\cdot\left(\frac{n-i+1}{\lambda}\right)\left(\frac{(n+i+1)}{\lambda+i}\right)\left\{\begin{array}{l}n(2n+1)(n-i-\lambda+1)(n-\lambda+1)\\ +n(2n+1)\lambda(i+\lambda)\\ -(n-i-\lambda+1)(n-i-\lambda)(n-\lambda+1)(n-\lambda)\\ +2\lambda(n-i-\lambda+1)(i+\lambda)(n-\lambda+1)\\ -\lambda(\lambda-1)(i+\lambda)(i+\lambda-1)\end{array}\right\}$$

Se ora si fanno tutte le moltiplicazioni indicate tra la parentesi grande, e si fanno a dovere le riduzioni che si presentano, si troverà che la quantità tra la predetta parentesi è

$$= n^4 + 3n^3 + 3n^2 + n - i^2 n^2 - i^2 n = n(n+1)^3 - i^2 n(n+1)$$

$$= n(n+1)\left((n+1)^2 - i^2\right).$$

Sarà perciò evidentemente

$$P = n(n+1).\left(\frac{n-i+1}{\lambda}\right).\left(\frac{n+i+1}{\lambda+i}\right)$$

Determinato in tal guisa il coefficiente di $a^{2\lambda}$, se si ritorna all'equazione (f), ed ivi si sostituisca, dopo di averla divisa per $n(n+1)(1-a^2)$, si ottiene

$$\int \frac{d\varphi.\cos. i\varphi}{\Delta^{n+2}} = \frac{\pi a^i}{(1-a^2)^{2n+3}} \left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{n-i+1}{0}\right)\left(\frac{n+i+1}{i}\right) + \left(\frac{n-i+1}{1}\right)\left(\frac{n+i+1}{i+1}\right) a^2 \\ + \left(\frac{n-i+1}{2}\right)\left(\frac{n+i+1}{i+2}\right) a^4 + \left(\frac{n-i+1}{3}\right)\left(\frac{n+i+1}{i+3}\right) a^6 + .. \end{array} \right\}$$

e questa è evidentemente la stessa di quella che proviene dall'equazione (a), ponendovi $(n+1)$ in luogo di n. Resta adunque dimostrato, che se il *Teorema maxime memorabile* ha luogo fino al numero $n+1$, avrà luogo ancora pel numero $n+2$; e come pei primi numeri 1, 2, 3 si avvera, sarà così dimostrato vero per tutti i numeri interi e positivi.

DELLA
GENERAZIONE DELLE LINEE PIANE

ESERCIZJ DI GEOMETRIA ANALITICA

DI

CARLO CONTI

MEMORIA LETTA NELLA SESSIONE DEL DÌ XXV GIUGNO MDCCCXXIII.

In questa Memoria ho raccolto ed ordinato alcuni di que' problemi che successivamente ho risoluto nello studio della geometria analitica. Versano questi intorno alla generazione delle linee piane, e perciò al generale problema si riferiscono de' luoghi geometrici.

Conoscendo quanto sia importante e necessario esercizio il paragonare fra loro le teorie che si apprendono, generalizzare le questioni conosciute, esaminare i casi che può presentare un generale problema, ho ricercato quale esser possa la via sicura per formare un prospetto delle moltiplici classi de' problemi risguardanti la generazione delle linee e superficie, ho data la soluzione di problemi generali, e dalle ritrovate formule ho dedotto, come casi particolari, teoremi conosciuti.

Ho diviso questa Memoria in due parti, ponendo nella prima gli esercizj generali sulla generazione delle linee piane a sistema generante semplice, e nella seconda la soluzione de' problemi particolari, alcuni de' quali appartengono alle generazioni a sistema generante composto.

Quanto alla generazione di linee dipendenti dal movimento di altre, non ho preso il problema sotto la vista più generale, nè ho discusso i moltiplici casi che offre questo argomento; ma il prospetto de' problemi delle generazioni, gli esercizj sulle generazioni a sistema generante composto, sulle generazioni delle curve a doppia curvatura e delle superficie, ed intorno al moto delle linee e delle superficie, formeranno soggetto di continuazione a questo mio tenue lavoro.

PARTE I.

Esercizj generali.

§. I.

Cenni sulla generazione in generale de' punti, linee, superficie.

1. La ricerca de' varj casi che si possono presentare nell'esame della dipendenza che può esistere fra punti, linee e superficie, e punti, linee e superficie, e la soluzione degli analoghi problemi, ne' quali si tratta di determinare punti, linee e superficie dipendenti per date relazioni da punti, linee e superficie date, ecco il soggetto della generale questione della *generazione de' punti, linee e superficie.*

2. Chiameremo pertanto *generanti* i punti, le linee, le superficie date; *generati* i punti, le linee, le superficie che ne dipendono; *relazioni di generazione* le relazioni scambievoli; *sistema generante* il complesso de' punti, linee, superficie generanti. In generale, diremo *sistema di punti, o di linee, o di superficie* un complesso di punti, o di linee, o di superficie dipendenti per relazioni determinate.

3. Volendo procedere alla ricerca de' casi generali, che presentare si possono nella generazione de' punti, linee e superficie, fa d'uopo conoscere le generazioni elementari, dalla varia combinazione e modificazione delle quali moltiplici generazioni ne sorgono più o meno complicate. Prendiamo perciò a considerare la generazione de' punti e delle linee in un piano.

4. Il problema più semplice delle generazioni è il seguente: « Dati » più punti di posizione, e la relazione che aver debbono con un altro » punto, ritrovare quest'ultimo. » A questo problema si riducono tutti quelli della geometria piana elementare, che risguardano le proprietà dei poligoni.

5. Veniamo alle linee. Sia data una linea qualunque, e si finga che un suo punto abbia una determinata relazione con un punto fuori di essa, e che ad ogni suo punto corrisponda un punto estrinseco, dipendente per la stessa relazione: la serie infinita e continuata di questi

punti produrrà una linea. La natura poi di questa dipenderà dalla natura della linea data, e dalla particolar relazione che un punto qualunque della generatrice ha col corrispondente della generata. Chiameremo rispettivamente punto *generatore* e *generato* i punti corrispondenti delle due linee.

6. Se ben si considera la maniera, colla quale viene a prodursi la generata, si vede che hanno luogo due principali condizioni: che infiniti sono i punti generatori, che questi punti sono continui, e che perciò infiniti e continui sono i punti generati.

7. Dietro questa osservazione vedremo che in due altre maniere può considerarsi generata una linea. Sia data una linea qualunque, e sopra di essa si prenda un punto, il quale abbia con un punto estrinseco una determinata relazione. Si finga che questa linea cangi continuamente di posizione con determinata legge, e che in qualunque posizione al punto scelto sopra di essa corrisponda un punto estrinseco, dipendente per la stessa relazione: avremo così una linea, che sarà la generata della proposta. La natura di questa linea dipenderà dalla natura della linea data, dalla posizione del punto generatore, e dalla legge colla quale la linea data cangia di posizione.

8. Abbiasi ora una famiglia di linee ad uno o più parametri variabili. Si prenda a considerare una linea particolare, e scelto sopra di essa un punto, abbia con un punto estrinseco una particolar relazione. Suppongasi che un punto similmente posto in ogni linea particolare, abbia con un punto estrinseco la stessa relazione: avremo una serie infinita e continuata di punti, che produrranno una linea, la quale sarà la generata della data famiglia. La natura poi di questa linea dipenderà dalla natura della famiglia generatrice, dalla posizione del punto generatore sopra della linea particolare, e dalla relazione particolare esistente fra i punti generatore e generato.

9. Quello che abbiamo detto rapporto alle linee piane, si può ripetere e per le curve a doppia curvatura, e per le superficie.

10. È chiaro poi che queste tre generazioni sono le elementari, le fondamentali, e che qualunque generazione possibile deve risultare dalla combinazione e modificazione di queste.

11. Prendiamo a considerare problemi più generali. Sieno m linee, e sopra di ciascheduna si fissi un punto, e questi m punti sieno tal-

mente legati per determinate relazioni, che formino un solo sistema. Si supponga che questo sistema abbia con un punto fuori delle date linee una determinata relazione, e che ad ogni simile sistema corrisponda un punto dipendente per la stessa relazione: verrà a generarsi così una linea, la di cui natura dipenderà dalla natura e posizione delle linee date, dalle particolari relazioni ch'esistono fra gli m punti, appartenenti allo stesso sistema, e dalla particolar relazione che ogni sistema ha col corrispondente punto della generata.

12. Si considerino adesso m linee, e scelgasi sopra ciascheduna un punto, e questi m punti dipendano per tali relazioni, che compongano un solo sistema. Si finga che questo sistema abbia con un punto estrinseco una determinata relazione, e che le m linee, cangiando continuamente di posizione con leggi determinate, al sistema di punti generatori corrisponda sempre un punto estrinseco, dipendente per la stessa relazione: avremo così una linea, che sarà la generata delle m linee date. La natura di questa dipenderà dalla natura e posizione delle linee date, dalle particolari relazioni ch'esistono fra gli m punti del sistema, dalla relazione che questo sistema ha col corrispondente punto della generata, e finalmente dalle leggi particolari, colle quali le m linee cangiano di posizione.

13. Abbiansi ora m famiglie, ed in ogni famiglia, presa di mira una linea particolare, supponiamo che queste m linee formino un solo sistema. Sopra ciascheduna si fissi un punto, e questi m punti sieno pure legati per relazioni particolari, onde formino un solo sistema. Fingasi che questo sistema abbia con un punto estrinseco una determinata relazione, e che ad ogni simile sistema corrisponda un punto estrinseco, dipendente per la stessa relazione: ognuno vede che la serie infinita e continuata di questi punti produrrà una linea, che sarà la generata delle m famiglie date. La natura di questa dipenderà dalla natura delle famiglie date, dalle relazioni particolari che legano le m linee, dalle relazioni esistenti fra gli m punti generatori dello stesso sistema, e finalmente dalla relazione particolare esistente fra ogni sistema de' punti generatori ed il corrispondente punto generato.

14. Chiameremo rispettivamente queste generazioni: *Generazioni a sistema generante invariabile*, *Generazioni a sistema generante variabile*, *Generazioni a sistema generante di famiglie.*

15. Vediamo come questi metodi di generazione possano rendersi ancora più generali. Sieno date m linee, si prendano n_1 punti sopra della prima, n_2 sopra della seconda ec., ed i punti appartenenti ad una stessa linea formino un solo sistema, e gli m sistemi costituiscano un sistema più generale, e questo abbia con un punto estrinseco particolar relazione. Fatte le solite supposizioni, avremo una linea che dipenderà dalle m date, e ne sarà la generata.

16. Così pure essendo date m linee, si prendano n_1 punti sopra della prima, n_2 sopra della seconda ec., ed i punti appartenenti ad una stessa linea formino un solo sistema, e tutti poi un solo sistema generale, il quale abbia con un punto estrinseco una particolar relazione. Queste linee si muovano con data legge, ed i punti presi sopra di esse si muovano con data legge sopra le linee, alle quali appartengono ec.: avremo così una generata.

17. Rispetto alle famiglie si può risguardare la questione sotto aspetto assai più generale. In ogni famiglia si prenda un sistema di generatrici particolari, sopra ogni generatrice un sistema di punti, e questi sistemi formino un solo sistema generale, avente con un punto estrinseco particolar relazione. Se ad ogni simile sistema corrisponde un punto estrinseco, avremo una linea generata da tutte queste famiglie.

18. Le famiglie stesse possono considerarsi soggette a movimento, onde nascono delle generazioni più composte.

19. Si osservi poi che tutto questo valendo per le curve a doppia curvatura e per le superficie, combinare si possono in un sistema generante e sistemi di punti isolati nello spazio, e sistemi di linee piane e di famiglie, e sistemi di curve a doppia curvatura, e di famiglie di queste curve, e sistemi di superficie e di famiglie di superficie, e questi sistemi variabili ed invariabili di posizione, onde ad infinite ed interessanti questioni più o meno complicate può darsi origine. Questo sistema generante si chiamerà *composto*.

20. Prima di por fine a questo brevissimo cenno generale si osservi di volo l'oggetto di alcune altre questioni, che naturalmente tengono dietro alla generazione de' punti, linee e superficie.

1.ª Date le relazioni che aver debbono de' sistemi generanti, de' quali alcune linee o superficie aver debbono date relazioni con la generata, ritrovare quest'ultima.

2.ª Date alcune delle generatrici e la generata, ritrovare le rimanenti generatrici. A questo problema appartiene l'altro: ritrovare due famiglie di linee, dalla continua intersezione delle linee corrispondenti delle quali abbia origine una linea di data natura.

3.ª Eliminare od introdurre delle generatrici. Così, p. e., se sieno date m generatrici, si tratta di determinare le novelle relazioni di generazione che debbono aver luogo, onde la generata dipenda da sole $m-l$ generatrici, ovvero da $m+l$ generatrici, date essendo quest'ultime.

4.ª Data la legge di generazione, per la quale si conosce come una generata qualunque dipenda dalle generate antecedenti e dal sistema generante primitivo, determinare la generata r^{sima}. A questo problema appartiene l'altro delle rigenerazioni, nel quale si tratta di determinare le relazioni di generazione, onde la generata r^{sima} sia della stessa natura della generata primitiva, o d'alcuna delle antecedenti.

Quanto a' movimenti, moltiplici questioni di questo genere si possono proporre.

Posto tutto questo, veniamo a' punti ed alle linee in un piano.

Nota. Ho supposto che una serie infinita e continuata di punti generi una linea, come, parlando delle superficie, accade di risguardarle generate da una serie infinita e continua di linee o di punti, ed i solidi da una serie infinita e continua di superficie o di linee. Queste maniere di esprimersi vengono considerate come inesatte da alcuni; ma non sono che modi compendiosi di proporre le questioni che alla generazione delle linee e superficie e solidi si riferiscono, ed a questi si possono sostituire espressioni rigorosissime. In luogo di ricercare la linea generata da una serie infinita e continua di punti succedentisi con data legge, si ricerchi quella linea, nella quale stanno tutti que' punti: lo stesso dicasi e per le superficie e pe' solidi Prendendo la questione sotto questo aspetto, e gli stessi calcoli si debbono istituire, e si ottengono identici risultati; onde potremo esprimersi in ambi i modi, senza offendere l'esattezza matematica.

§. II.

Della generazione in generale dei punti e delle linee in un piano.

De' punti.

21. Problema I. Dati n punti, e le relazioni che questi punti hanno con un altro, ritrovare quest'ultimo.

Sieno M_1, M_2, M_3 . . . . . M_n i punti generatori, ed M sia il generato. Sieno x_1, y_1: x_2, y_2; . . . . . x_n, y_n le rispettive coordinate de' punti generatori, ed x, y quelle del punto generato. La posizione del punto M sarà generalmente data dall'equazioni $x = A$, $y = B$, ed in questo caso A, B saranno funzioni delle coordinate de' punti generatori. Avremo perciò $x = f_1\ (x_1, y_1, \ldots)$, $y = f_2\ (x_2, y_2, \ldots)$, equazioni che risolvono il problema.

22. Generalmente l'equazioni che determinano la posizione del punto M saranno $\phi_1 = 0$, $\phi_2 = 0$, essendo ϕ_1, ϕ_2 funzioni delle coordinate de' punti generatore e generato.

23. Quindi l'equazioni $\phi_1 = 0$, $\phi_2 = 0$ rappresentano due linee, dall'intersezioni delle quali ha origine il punto generato.

24. Da queste equazioni se ne possono dedurre infinite altre coppie, rappresentanti delle linee, dall'intersezione delle quali abbia origine il punto ricercato. Infatti si formino le due equazioni $F_1\ (\phi_1, \phi_2) = 0$, $F_2\ (\phi_1, \phi_2) = 0$, tali che sieno soddisfatte quando ϕ_1, ϕ_2 divengono nulle: è chiaro che le equazioni $F_1 = 0$ $F_2 = 0$ saranno soddisfatte dalle coordinate che soddisfanno ad ambidue l'equazioni $\phi_1 = 0$ $\phi_2 = 0$, e perciò le linee che rappresentano s' intersecheranno ne' medesimi punti.

25. Si osservi poi, che la proposizione inversa non ha luogo, giacchè i punti d'intersezione delle due linee rappresentate da $F_1 = 0$, $F_2 = 0$ generalmente saranno in numero assai maggiore de' punti d'intersezione delle due linee primitive.

26. Quanto al problema delle successive generazioni, non vi ha cosa più facile quando si tratti de' punti. Infatti sieno M', M'', M''' . . . . $M^{(m)}$ i successivi punti generati: avremo $2m$ equazioni, per mezzo delle quali potremo eliminare le coordinate di $m - 1$ punti, e le due equazioni risultanti rappresenteranno la posizione del punto ricercato.

Delle linee in un piano.

Sistema generante invariabile.

27. Problema II. Data la linea generatrice, e la relazione de' punti generatore e generato, determinare la linea generata.

Sia $F_1(x_1, y_1) = 0$ l'equazione della generatrice; sia M_1 il punto generatore, M il generato; x, y sieno le coordinate del punto M. Generalmente la posizione del punto M sarà data dall'equazioni $x = A$, $y = B$: dovendo poi in questo caso il punto M dipendere dal punto M_1, ed essendo data questa relazione, A, B saranno funzioni determinate di x_1, y_1; onde avremo $x = f_1(x_1, y_1)$, $y = f_2(x_1, y_1)$. Eliminando le x_1, y_1 per mezzo delle equazioni ritrovate e della proposta, avremo l'equazione $F(x, y) = 0$ della generata.

28. Generalmente le x, y saranno funzioni implicite delle x_1, y_1, e la posizione di M sarà data dall'equazioni

$$\phi_1(x_1, y_1, x, y) = 0, \quad \phi_2(x_1, y_1, x, y) = 0.$$

Operando similmente sopra di queste e la proposta, arriveremo all'equazione della generata.

29. Si osservi che l'equazioni $\phi_1 = 0$, $\phi_2 = 0$ esprimono due famiglie di linee a due parametri variabili x_1, y_1. Quando non sieno legate colla equazione della linea generatrice, le famiglie che rappresentano, convenendo a tutte le possibili generabili, si debbono risguardare come famiglie *generatrici generali;* che se queste equazioni si facciano dipendere, e si leghino colla equazione $F_1 = 0$, le famiglie che le equazioni risultanti rappresentano, convenendo a quella determinata generatrice, e perciò ad una determinata generata, si debbono risguardare come famiglie *generatrici particolari.*

30. È necessario di osservare che l'equazioni $\phi_1 = 0$, $\phi_2 = 0$ rappresentano delle proprietà della generata, qualunque ne sia la generatrice, e perciò delle proprietà dipendenti dalla maniera generale di generazione.

31. Le famiglie generatrici generali possono essere di numero indeterminato. Infatti si formino l'equazioni

$$\Psi_1(\phi_1, \phi_2) = 0, \quad \Psi_2(\phi_1, \phi_2) = 0$$

tali che si riducano a $o = o$, cioè che sieno soddisfatte da $\phi_1 = o$ $\phi_2 = o$. È chiaro che le intersezioni successive delle linee delle famiglie $\Psi_1 = o$, $\Psi_2 = o$ saranno quelle stesse linee che nascono dalla intersezione delle linee delle famiglie $\phi_1 = o$ $\phi_2 = o$. Siccome poi legando l'equazioni $\phi_1 = o$ $\phi_2 = o$ colla $F_1 = o$ si stabilisce una relazione fra parametri, e quindi viene determinato un sistema particolare d'intersezioni, cioè una linea particolare; così, legando le tre equazioni $\Psi_1 = o$ $\Psi_2 = o$ $F_1 = o$, si pervenirà allo stesso risultato, cioè alla equazione della generata.

32. Quindi il problema, nel quale si ricercano due nuove famiglie generatrici generali, date le primitive, è problema indeterminato.

33. Eliminando dall'equazioni $\phi_1 = o$, $\phi_2 = o$ la x, avremo una equazione che rappresenta una famiglia di rette parallele all'asse delle ascisse. Questa equazione, paragonata colla $\phi_1 = o$, ci darà una coppia di famiglie generali; e lo stesso dicasi se si paragoni colla $\phi_2 = o$. Eliminando la y, e facendo simili paragoni, avremo due nuove coppie di famiglie generali. Prendendo di mira le due eliminate, mancanti rispettivamente della x e della y, avremo due nuove famiglie di rette parallele rispettivamente agli assi coordinati.

34. In simil guisa procedendo, ritrovare si possono altre famiglie generali. Del resto è necessario scegliere fra queste le più semplici, onde pervenire più facilmente all'equazione della generata. A questo oggetto conviene aver di mira le condizioni del problema che si prese a risolvere. Potrebbe per avventura sembrare che le più semplici famiglie generatrici possano essere le famiglie delle rette che abbiamo insegnato a ritrovare; ma se si osserva che l'equazione in x od in y generalmente sarà di grado elevato, vedremo che non lo sono se non se in pochissimi casi.

35. Onde legare l'equazioni $\phi_1 = o$, $\phi_2 = o$ coll'equazione $F_1 = o$ si può usare d'infiniti metodi, fra i quali è necessario di scegliere il più semplice. L'equazioni

$$\Phi_1 (\phi_1, \phi_2, F_1) = o \quad \Phi_2 (\phi_1, \phi_2, F_1) = o$$

tali che si riducano a $o = o$ quando ϕ_1, ϕ_2, F_1 si annullano, rappresentano due famiglie a due parametri variabili legati per mezzo dell'equazione $F_1 (x_1, y_1) = o$, e queste debbono risguardarsi come famiglie generatrici particolari.

36. Il metodo però, che in generale riuscirà il più semplice, sarà il seguente. Si elimini per mezzo delle due $F_1 = 0$, $\varphi_1 = 0$ un parametro variabile, e così si paragoni l'equazione $F_1 = 0$, colla $\varphi_2 = 0$. L'equazioni risultanti appartengono a due famiglie di linee ad un parametro variabile. Dalla intersezione successiva delle linee corrispondenti delle due famiglie avrà origine la generata. Queste equazioni somministrano perciò un metodo di descrivere la ricercata generata per punti.

37. Data la generata, si può ottenere la generatrice con simili operazioni. Quanto alla generatrice si possono ripetere tutte quelle osservazioni che abbiamo fatte sino ad ora. In questo caso i parametri variabili non saranno l'x_1 e l'y_1, ma l'x e l'y.

38. Problema III. Dato un numero n di linee generatrici, e le relazioni che i punti generatori debbono avere fra di loro e col punto generato, ritrovare l'equazione della linea generata.

Sieno $F_1 (x_1, y_1) = 0$, $F_2 (x_2, y_2) = 0 \ldots F_n (x_n, y_n) = 0$ l'equazioni delle generate $C_1, C_2, C_3 \ldots C_n$. Sieno $M_1, M_2 \ldots M_n$ i corrispondenti punti generatori, M il generato, del quale sieno x, y le coordinate. Le relazioni che debbono esistere fra i punti generatori dovendo essere tali, che la posizione di essi dipenda dalla posizione di un solo, se si prenda per punto primario l'M_1, le ascisse od ordinate degli altri punti dovranno essere funzioni delle coordinate di M_1. Avremo perciò l'equazioni seguenti, che saranno in numero di $n - 1$; $x_2 = f_2 (x_1, y_1)$; $x_3 = f_3 (x_1, y_1) \ldots x_n = f_n (x_1, y_1)$. Generalmente la posizione del punto M sarà data dall'equazioni $x = A$, $y = B$; e dovendo il punto M dipendere dagli n punti generatori per determinate relazioni, saranno A, B funzioni determinate delle coordinate de' punti generatori, e si avrà $x = \varphi'$ $y = \varphi''$, essendo φ', φ'' funzioni delle coordinate de' punti generatori. Con queste $n + n - 1 + 2 = 2n + 1$ equazioni potremo eliminare le $2n$ coordinate de' punti generatori, ed otterremo una equazione fra le variabili x, y, che sarà quella della generata. Quest'equazione la rappresenteremo per $F (x, y) = 0$.

39. Si osservi prima di ogni altra cosa la necessità delle $n - 1$, equazioni che legano fra di loro i punti generatori. Suppongansi due sole le generatrici, cioè C_1, C_2. Preso un punto sopra la C_1, infiniti punti vi corrispondono sopra la C_2; ed il punto generato non si potrà deter-

minare, se non si fissi la posizione del punto generatore della C_2. È necessario adunque che ad un punto generatore della C_1 corrisponda un punto della C_2, e che una o l'altra coordinata di quest'ultimo sia funzione delle coordinate del punto M_1. Che se le generatrici sono tre, C_1, C_2, C_3, fa d'uopo che ai punti M_1, M_2 corrisponda un punto M_3 sopra la C_3; il che avrà luogo se una coordinata di M_3 sarà funzione delle coordinate di M_1. Generalizzando queste osservazioni vedremo che se n sieno le generatrici, si richiedono $n-1$, equazioni che leghino fra di loro gli n punti generatori.

40. Se abbiamo fatto dipendere $n-1$ punti generatori da un solo, cioè dal primo, non è però il problema risoluto con minore generalità, perchè col mezzo delle equazioni che abbiamo, possiamo far dipendere da un punto qualunque gli $n-1$ rimanenti.

41. Generalmente le $n-1$ equazioni saranno funzioni implicite delle coordinate de' punti generatori e generati. Noi le rappresenteremo per $\Psi_2 = 0$ $\psi_3 = 0 \ldots$ $\Psi_n = 0$, e l'equazioni che determinano la posizione del punto M saranno $\Phi_1 = 0$ $\Phi_2 = 0$.

42. Considerando le $x_1, y_1, x_2, y_2, \ldots x_n, y_n$ come parametri variabili, avremo $n+1$ famiglie generali; e legando queste famiglie colle linee generatrici, avremo le famiglie generatrici particolari.

43. Lasciando l'esame di queste famiglie, e del modo col quale puossi considerare prodotta la generata, vediamo come si possano eliminare delle generatrici. Debbasi eliminare la linea C_ρ. Prendasi di mira l'equazione $F_\rho = 0$, ed una qualunque delle altre contenente l'x_ρ, y_ρ, ovvero il solo x_ρ, od il solo y_ρ. Per mezzo di queste equazioni si ricavino i valori di x_ρ, y_ρ in funzione delle coordinate delle altre generatrici e della generata, e questi valori si sostituiscano in tutte le rimanenti equazioni: avremo così $2n-1$ equazioni soltanto fra le coordinate delle $n-1$ rimanenti generatrici e della generata. Similmente potremo eliminare altre generatrici, e potremo ridursi ad un'unica generatrice, e quindi giugnere all'equazione della generata.

44. Generalmente paragonando l'equazione $F_\rho = 0$ coll'equazioni di relazione $\Psi_2 = 0$, $\Psi_3 = 0 \ldots\ldots \Psi_n = 0$, $\Phi_1 = 0$, $\Phi_2 = 0$, potremo eliminare l'x_ρ e l'y_ρ, e ci ridurremo ad n equazioni; alle quali aggiungendo l'equazioni $n-1$ delle rimanenti generatrici, avremo le $2n-1$ equazioni che risolvono la questione.

45. Questo metodo ci fa strada alla soluzione del problema delle successive generazioni. Sia la generata C dipendente dalle generatrici $C_1, C_2 \ldots C_n$, ed una nuova linea C' dipenda da queste e dalla C per relazioni determinate: si tratta di determinare C', senza conoscere C. Sieno x', y' le coordinate del punto generato M', appartenente alla C'. La posizione di M' sarà data dall'equazioni $\varphi' = 0$, $\varphi'' = 0$, essendo φ', φ'' funzioni delle coordinate de' punti generatori e generati. Si avranno così $2n+3$ equazioni, per mezzo delle quali potremo eliminare $2n+2$ variabili appartenenti ai punti generatori ed alla generata C, ed avremo un'equazione $F'(x', y') = 0$, che sarà l'equazione della C'.

46. Generalmente sieno $C_1, C_2, C_3, \ldots C_n$ le linee generatrici, e $C, C', C'' \ldots C^{(m-1)}$ le successive generate sino alla m^{sima}: si tratta di determinare la generata m^{sima}, senza conoscere le intermedie, data che sia la legge di generazione. I punti generati sieno $M, M', M'' \ldots M^{(m-1)}$, la posizione de' quali sarà data dall'equazioni $E=0$, $e=0$; $E'=0$, $e'=0$; ..... $E^{(m-1)}=0$, $e^{(m-1)}=0$; ove E, e ec. saranno funzioni determinate delle coordinate de' punti generatori e generati. Quest' equazioni aggiunte alle altre $\Psi_2 = 0$, $\Psi_3 = 0 \ldots \Psi_n = 0$, ed alle equazioni delle generatrici, ci somministrano $2(m+n)-1$ equazioni, per mezzo delle quali potremo eliminare le coordinate delle generatrici e delle generate, eccettuate quelle dell'ultima, e giugneremo così ad un'equazione $F^{(m-1)}(x^{(m-1)}, y^{(m-1)}) = 0$, che sarà quella della ricercata generata.

47. Si osservi che generalmente l'equazioni $\Psi_1 = 0$, $\Psi_2 = 0 \ldots \Psi_n = 0$ saranno funzioni delle coordinate de' punti generatori e generati.

48. Se date sieno n generatrici, e sopra della prima si prendano n_1 punti, sopra la seconda n_2 ec., e si tratti di determinare la generata, conoscendo le relazioni particolari che questi punti debbono avere fra di loro e col punto generato, ben si vede che questo problema si riduce all'antecedente, osservando soltanto che alcune generatrici sono identiche.

Sistema generante di famiglie.

49. Problema IV. Data una famiglia di linee ad n parametri variabili, data la posizione del punto generatore, e data la relazione de' punti generatore e generato, ritrovare la generata.

Sia $F_1\ (x_1, y_1, a_1, a_2, a_3 \ldots\ a_n) = 0$ l'equazione della famiglia, ed x, y le coordinate del punto generato M. La posizione di questo punto sarà data dall'equazioni $f_1 = 0$, $f_2 = 0$, essendo f_1, f_2 funzioni determinate delle coordinate x_1, y_1, x, y, e degli n parametri, o di alcuni soltanto. Si osservi poi, che il punto generatore dovendo esistere sopra una particolar generatrice, ed essere sopra di essa determinato, avremo n equazioni fra le sue coordinate ed i parametri variabili. Eliminando per mezzo di queste $n+3$ equazioni le coordinate x_1, y_1 e gli n parametri, otterremo un'equazione $F\ (x, y) = 0$, che sarà quella della generata.

50. Generalmente le n equazioni, che determinano la posizione del punto generatore, possono essere non solo fra le coordinate di questo punto ed i parametri variabili della famiglia, ma ancora fra queste quantità e le coordinate del punto generato.

51. Eliminando le coordinate x_1, y_1, avremo $n+1$ equazioni che rappresenteranno altrettante famiglie generatrici della generata che si ricerca.

52. Se non si avranno n equazioni per determinare il punto generatore, la generata non sarà un'unica linea, ma una famiglia di linee a più parametri; che anzi in questo caso si avranno più famiglie generate. Infatti sieno m le equazioni di condizione: avremo allora $m+3$ equazioni, dalle quali eliminando le x_1, y_1, avremo $m+1$ equazioni che rappresenteranno $m+1$ famiglie n a più parametri. Da questo potremo eliminare m parametri, ed avremo un'equazione fra x, y ed $n-m$ parametri; e siccome si possono scegliere m parametri in differenti maniere, così potremo determinare altrettante famiglie generate.

53. Problema V. Date n famiglie di linee a più parametri, date le posizioni de' punti generatori, date le relazioni scambievoli di questi punti generatori e col generato, determinare la linea generata.

Sieno $F_1\ (x_1, y_1, a_1, a_2, \ldots a_p) = 0$, $F_2\ (x_2, y_2, b_1, b_2 \ldots b_q) = 0$

$$F_n\ (x_n, y_n, t_1, t_2 \ldots t_v) = 0$$

l'equazioni delle n famiglie. Sieno $M_1, M_2, M_3 \ldots M_n$ i punti generatori, M il generato, a cui corrispondano le coordinate x, y. Dovendo ciascun punto essere determinato di posizione, avremo:

$$\begin{array}{ll} p \text{ equazioni pel punto } & M_1 \\ q & M_2 \\ \vdots & \left.\begin{array}{c}\\ \\ \end{array}\right\} \\ \vdots & \\ v & M_n \end{array}$$

Questi punti poi debbono avere fra di loro particolar dipendenza; ond'è che avremo altre $n-1$ equazioni di relazione, e finalmente avremo le due equazioni che determinano la posizione del punto generato. Con queste $p+q \ldots +v+n+1$ equazioni, e colle n primitive potremo eliminare ed i parametri e le $2n$ coordinate de' punti generatori. Avremo così un'equazione $F\ (x, y) = 0$, che sarà quella della generata.

54. In ciascheduna di queste equazioni potranno entrare e le coordinate de' punti generatori e generato, ed i parametri delle varie famiglie.

55. Non avendo tutte le $p+q \ldots +v$ equazioni che determinano la posizione de' punti generatori, in luogo della generata unica avremo delle famiglie a più parametri.

56. Rimangono due altri casi, che a prima giunta ponno sembrare più generali: 1.° quando in ogni particolare famiglia si prendono più generatrici; 2.° quando sopra di ogni particolar generatrice si prendono a considerare più punti generatori. Se bene poi si osservano questi due casi, sono compresi nel problema antecedente, quando cioè alcune famiglie generatrici divengono identiche, e quando divengono identiche alcune generatrici particolari.

Sistema generante variabile.

57. Quando i punti generatori appartengono a linee, od a famiglie di linee in moto, o questi punti sono fissi sopra le linee che si muovono, ovvero muovonsi essi pure sopra le linee, alle quali ap-

partengono, o si trasferiscono successivamente d'una in altra linea particolare delle famiglie in moto. Qualunque siasi la legge di movimento, è chiaro che questi punti descriveranno delle linee, e che queste debbonsi considerare come mediate generatrici; ond'è che, determinando l'equazioni di queste, il problema generale è ricondotto ad uno degli antecedenti.

58. Riserbando ad altro momento esercizj più estesi sopra il moto delle linee, risolveremo alcuni problemi generali, che nella teoria del movimento delle linee ponno considerarsi come fondamentali.

59. Problema VI. Dati due punti, l'uno de' quali descrive linea di data natura, mentre l'altro si muove intorno ad esso con data legge, ritrovare la linea da questo descritta pel movimento risultante.

Chiameremo per semplicità l'uno punto *direttore*, l'altro *descrittore*. Sieno x, y le coordinate del punto descrittore; a, b le corrispondenti del punto direttore; d la loro distanza; f l'angolo che la linea che li congiunge fa coll'asse delle ascisse; $F_1\ (a, b) = 0$ l'equazione della linea descritta dal punto direttore.

È chiaro che avremo pertanto le due equazioni $(x-a)^2+(y-b)^2 = d^2$, tang. $f = \frac{y-b}{x-a}$. Siccome poi deve essere data la legge, colla quale il punto descrittore si muove intorno al punto direttore, così avremo $d = \Phi_1\ (f)$ ed $f = \Phi_2\ (a)$. Queste equazioni e la equazione $F_1 = 0$ risolvono completamente il problema. Infatti, eliminando le quattro quantità a, b, f, d, arriveremo alla equazione $F\ (x, y) = 0$ della linea ricercata.

60. Si osservi che $d = \Phi_1\ (f)$ è l'equazione polare della linea che il punto descrittore deve descrivere intorno al punto direttore, come polo.

61. Generalmente l'equazioni $d = \Phi_1\ (f), f = \Phi_2\ (a)$ ponno essere della forma $\Psi_1\ (d, f, a, b, x, y) = 0$, $\Psi_2\ (d, f, a, b, x, y) = 0$.

62. Chiameremo le quantità a, b, f, d parametri di movimento.

63. Risolvendo il problema generalmente, le costanti dell'equazioni $d = \Phi_1\ (f)$, $f = \Phi_2\ (a)$, ovvero delle $\Psi_1 = 0$, $\Psi_2 = 0$, saranno funzioni delle quantità che si riferiscono al principio del movimento, cioè ad una particolar posizione de' due punti, e che rappresenteremo per $a_1, b_1, f_1, d_1, x_1, y_1$. Queste sei quantità saranno parametri

della linea ricercata. Si osservi poi, che fra queste quantità debbono sussistere l'equazioni:

$$F_1 (a_1, b_1) = 0 \quad (x_1 - a_1)^2 + (y_1 - b_1)^2 = d_1^2$$

$$\text{tang.} f_1 = \frac{y_1 - b_1}{x_1 - a_1};$$

onde potremo eliminarne tre, e l'equazione risultante e finale della linea conterrà tre parametri. Quindi eliminando l'f_1, d_1, b_1, i tre parametri saranno: x_1, y_1, a_1.

64. Apparentemente cinque sono l'equazioni fra queste quantità; ma conviene osservare che l'equazioni $\Psi_1 = 0$, $\Psi_2 = 0$, generalmente parlando, riferite all'origine de'movimenti, divengono identiche.

65. Se poi l'equazioni $\Psi_1 = 0$ $\Psi_2 = 0$ non contengono, come costanti arbitrarie, i parametri del movimento, l'equazione finale sarà ad una linea determinata, o ad una famiglia ad uno o a due parametri. Se la generata è una linea sola, si potrà determinare per mezzo delle superiori equazioni la posizione de' due punti all'origine de' movimenti.

66. Risoluto il problema generalmente, supponendo che il punto descrittore appartenga ad una linea di data natura, si potrà determinare la famiglia delle linee descritte dai punti di essa. Infatti essendo $F' (x_1, y_1) = 0$ l'equazione della detta linea, pervenuti all'equazione finale, potremo eliminare l'y_1, o l'x_1; e l'equazione, alla quale arriveremo, sarà la ricercata.

67. Se mentre il punto descrittore, appartenente a quella linea, si muove intorno al punto direttore, e si voglia che gli altri punti di questa linea ruotino intorno ad esso, e si domandi la famiglia delle linee descritte da questi punti, prenderemo per punto direttore il descrittore, ed un altro punto qualunque della linea come descrittore. Chiamando pertanto X, Y le coordinate generali di questo secondo punto descrittore, δ la distanza costante di esso dal punto direttore, φ l'angolo che la retta congiungente questi due punti fa coll'asse delle ascisse, all'equazioni superiori dovremo aggiungere le altre: $(X-x)^2 + (Y-y)^2 = \delta^2$

$$(B) \qquad \text{tang.} \varphi = \frac{Y-y}{X-x}$$

$$\varphi = \Psi' (x)$$

L'equazione poi $\varphi = \Psi'(x)$ conterrà, come costanti arbitrarie, le quantità $x_2, y_2, x_1, y_1, \varphi_1$, relative all'origine del movimento. Eliminando poi da queste equazioni e dalle primitive le quantità $a, b, f, d, x, y, \varphi$, arriveremo ad una equazione $F''(X, Y) = 0$, che sarà la ricercata.

68. Quest'equazione, per mezzo delle superiori equazioni tradotte all'origine de' movimenti e dell'equazione $F'(x_2, y_2) = 0$, si potrà ridurre a' soli tre parametri x_1, x_2, a_1.

69. Non riesce meno facile la soluzione della seguente questione. Sieno n punti $M_1, M_2, \ldots M_n$, e mentre il primo descrive linea di data natura intorno ad M_2, si muova questo con data legge intorno ad M_3, e così via via dicendo sino ad M_n, il quale descriva linea di data natura: si tratta di determinare la linea descritta dal punto M_n pel moto risultante. Così pure si può supporre che questi punti appartengano a date linee, e che ciascheduna ruoti intorno al punto corrispondente con data legge.

70. Le proposte questioni, risguardanti i punti, si possono rendere più generali, supponendo che la linea che un punto descrittore deve descrivere intorno al punto direttore, od intorno ad altro punto descrittore contenga de' parametri variabili dipendenti per conosciute relazioni dai parametri di movimento. In questa ipotesi il punto descrittore si trasferirebbe d'una in altra linea particolare.

71. Problema VII. Supponendo che un punto descriva linea di data natura, ed una data linea ruoti con data legge intorno ad esso, determinare la posizione della linea, data la posizione di esso punto.

Sia $F(x, y) = 0$ l'equazione della data linea; a, b le coordinate del punto direttore; $f(a, b) = 0$ l'equazione della linea che descrive; X, Y le coordinate dei punti della data linea nella corrispondente posizione; λ l'angolo di rotazione. Fra queste quantità avremo l'equazioni:

$$x = a_1 + (X - a) \cos. \lambda - (Y - b) \text{ sen. } \lambda$$

$$y = b_1 + (Y - b) \cos. \lambda + (X - a) \text{ sen. } \lambda$$

essendo a_1, b_1 le coordinate della primitiva posizione del punto direttore. Siccome poi la data linea deve ruotare con data legge intorno al punto direttore, così sarà $\lambda = \Psi(a)$. Ciò posto, l'equazioni che risolvono il problema saranno:

$$F\left\{a_1 + (X-a)\cos.\lambda - (Y-b)\,\text{sen.}\lambda,\ b_1 + (Y-b)\cos.\lambda + (X-a)\,\text{sen.}\lambda\right\} = 0$$

$$f(a, b) = 0,\ \lambda = \Psi(a)$$

72. Se invece di una linea fosse una famiglia in moto, si potrebbe determinare per ogni posizione del punto direttore la particolar generatrice, e la posizione di essa, osservando che i parametri della famiglia debbono essere funzioni delle coordinate del punto direttore.

73. Se la linea ha soltanto moto progressivo, basterà porre $\lambda = 0$, e la equazione generale ottenuta si ridurrà a $F\,(a_1 + X - a,\ b_1 + X - b) = 0$, come deve essere.

74. Problema VIII. Mentre una data linea si muove con data legge, un suo punto si muova con data legge sopra di essa, si domanda la linea da questo descritta pel movimento risultante.

Riferendo il movimento di questa linea ad un punto direttore, e ritenendo le denominazioni del num. 71., l'equazione generale della linea in moto sarà data dalle equazioni:

$$F = 0,\ f(a, b) = 0,\ \lambda = \Psi(a).$$

Sia poi φ l'angolo che la retta congiungente il punto descrittore col punto direttore fa coll'asse delle ascisse; avremo: tang. $\varphi = \frac{Y-b}{X-a}$. Finalmente dovendo essere data la relazione de' movimenti, avremo un'altra equazione: $\Phi\,(\lambda, \varphi) = 0$. Eliminando per mezzo di queste cinque equazioni le quantità a, b, φ, λ, arriveremo ad un'equazione fra le coordinate X, Y, che sarà quella della linea ricercata.

75. A queste equazioni si può sostituire quest'altro sistema, in alcuni casi più semplice. Sia $F\,(p, q) = 0$ l'equazione della data linea nella primitiva posizione; X, Y sieno le coordinate della famiglia descritta dai punti della data. Ciò posto, l'equazioni che servono a sciorre il problema saranno:

$$F\,(p, q) = 0$$

$$(X-a)^2 + (Y-b)^2 = (p-a_1)^2 + (q-b_1)^2$$

$$\text{tang. } \lambda = \frac{(q-b_1)(X-a) - (p-a)(Y-b)}{(X-a)(p-a) + (Y-b)(q-b_1)}.$$

$$f(a, b) = 0$$

$$\lambda = \Psi(a)$$

$$\text{tang. } \varphi = \frac{Y-b}{X-a}, \qquad \Phi(\lambda, \varphi) = 0.$$

dalle quali dovremo eliminare $p, q, \lambda, \varphi\, a, b$.

76. Se nell'equazione $F=0$ si contengono de' parametri variabili, legando questi co' parametri di movimento, il punto si trasferirà d'una in altra linea particolare.

77. A questo problema appartiene la generazione generale delle spirali piane.

78. Termineremo questi cenni generali sul moto delle linee colla soluzione generale del seguente problema.

79. Problema IX. Date due linee muoventisi con data legge, e data la relazione de' movimenti, determinare la linea generata dalla loro successiva intersezione.

Sieno le due linee C_1, C_2 date dall'equazioni $F_1(p_1, q_1) = 0$, $F_2(p_2, q_2) = 0$. La prima ruoti intorno ad un punto M_1, che descrive linea di data natura, e la seconda intorno ad un punto M_2, che descrive altra linea determinata. Sieno a, b le coordinate generali del punto M_1; c, d del punto M_2; a_1, b_1, c_1, d_1 le coordinate dei punti M_1, M_2 all'origine de' movimenti.

Sieno λ_1, λ_2 gli angoli di rotazione. Finalmente sieno X_1, Y_1 le novelle coordinate di C_1; X_2, Y_2 quelle di C_2; $f_1(a, b)=0$, $f_2(c, d)=0$ l'equazioni delle linee descritte dai punti direttori. Ciò posto, avremo l'equazioni:

$$F_1 \left\{ a_1 + (X_1 - a)\cos.\lambda_1 - (Y_1 - b)\,\text{sen.}\,\lambda_1,\ b_1 + (X_1 - a)\,\text{sen.}\,\lambda_1 + (Y_1 - b)\cos.\lambda_1 \right\} = 0.$$

$$F_2 \left\{ c_1 + (X_1 - c)\cos.\lambda_2 - (Y_2 - d)\,\text{sen.}\,\lambda_2,\ d_1 + (X_2 - c)\,\text{sen.}\,\lambda_2 + (Y_1 - d)\cos.\lambda_2 \right\} = 0.$$

$$\lambda_1 = f'(a), \quad f_1(a, b) = 0.$$

$$\lambda_2 = f''(c), \quad f_2(c, d) = 0.$$

Chiamando adesso x, y le coordinate della generata, ed essendo $\Psi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ l'equazione di relazione fra i movimenti, alle superiori dovremo aggiugnere l'equazioni:

$$X_1 = X_2 = x, \; Y_1 = Y_2 = y$$
$$\Psi\,(\lambda_1, \lambda_2) = 0.$$

Per mezzo di queste equazioni potremo eliminare le quantità a, b_1, λ_1, X_1, X, e le quantità corrispondenti a_2, b_2, λ_2, X_2, Y_2, ed arriveremo ad una equazione $F(x,y) = 0$, che sarà della linea generata.

80. Contenendo l'equazioni $F_1 = 0$, $F_2 = 0$ de' parametri variabili, e legandoli co' parametri di movimento, il problema riuscirà molto più generale.

81. Il problema si risolve generalmente con eguale facilità, se i punti M_1, M_2 si muovano intorno ad altri.

82. Quanto alle quantità relative all'origine de' movimenti, si potrebbero fare delle osservazioni analoghe a quelle che abbiamo fatto in altro luogo.

83. I punti, ne' quali s'intersecano le due linee C_1, C_2 in una particolar posizione, possono risguardarsi come l'intersezioni delle linee particolari che questi punti descrivono, mentre si muovono le linee alle quali appartengono. Questa maniera di considerare prodotta la linea delle intersezioni, conduce a formule generalmente più semplici. Sieno φ_1, φ_2 gli angoli d'inclinazione all'asse delle ascisse delle rette congiungenti i due punti direttori co' rispettivi direttori; l'equazioni che risolvono il problema sono:

$$F_1\,(p_1, q_1) = 0 \qquad\qquad F_2\,(p_2, q_2) = 0$$
$$(X_1-a)^2+(Y_1-b)^2=(p_1-a_1)^2+(q_1-b_1)^2 \quad (X_2-c)^2+(Y_1-d)^2=(p_2-c_1)^2+(q_2-d_1)^2$$
$$\text{tang. } \varphi_1 = \frac{Y_1 - b}{X_1 - a} \qquad\qquad \text{tang. } \varphi_2 = \frac{Y_2 - d}{X_2 - c}$$
$$\varphi_1 = f'(a) \qquad\qquad \varphi_2 = f''(c)$$
$$f_1\,(a, b) = 0 \qquad\qquad f_2\,(c, d) = 0$$
$$\Psi\,(\varphi_1, \varphi_2) = 0$$
$$X_1 = X_2 = x, \; Y_1 = Y_2 = y.$$

84. Si vede poi facilmente che queste equazioni coincidono colle superiori. Sia f ciò che diviene φ_1 quando a diventa a_1, e g ciò che diviene φ_2 quando c diventa c_1.

Avremo $\text{tang. } f = \dfrac{q_1 - b_1}{p_1 - a_1} \qquad f = f'\,(a_1)$

$\text{tang. } g = \dfrac{q_2 - d_1}{p_2 - c_1} \qquad g = f''\,(c_1)$

Ricavando dall'equaz. $(X_1 - a)^2 + (Y_1 - b)^2 = (p_1 - a_1)^2 + (q_1 - b_1)^2$

$$\text{tang. } \varphi_1 = \frac{Y_1 - b}{X_1 - a}$$

$$\text{tang. } f = \frac{q_1 - b_1}{p_1 - a_1}$$

i valori di p_1, q_1, ed osservando che $f - \varphi = \lambda_1$, e sostituiti questi nella $F_1 = 0$, otterremo l'equazione del num. 79.

Similmente operando rapporto all'equazioni che risguardano la C_2, otterremo l'equazione $F_2 = 0$ del citato numero. Le altre equazioni poi diverranno:

$$\lambda_1 = f'(a_1) - f'(a) \qquad \lambda_2 = f''(c_1) - f''(c)$$

$$f_1(a, b) = 0 \qquad f_2(c, d) = 0$$

$$\Psi\left\{f'(a_1) - \lambda_1, f''(c_1) - \lambda_2\right\} = 0$$

che debbono coincidere colle superiori, determinate convenevolmente le funzioni f', f'', Ψ, le quali non debbono essere identiche colle f', f'', Ψ superiori, come ben si vede chiaramente.

85. Per discendere ad un caso particolare, supponiamo che mentre una data linea ruota intorno all'origine, un'altra linea data si muova parallelamente all'asse delle ascisse.

L'equazioni generali si riducono alle seguenti:

$$F_1(x \cos. \lambda - y \text{ sen. } \lambda,\ x \text{ sen. } \lambda + y \cos. \lambda) = 0$$

$$F_2(x + c - c_1, y) = 0,\ \Psi(\lambda, c) = 0.$$

86. Sia la linea dell'equazione $F_2 = 0$ una retta perpendicolare all'asse delle ascisse, onde abbia per equazione $x = \alpha$; avremo $x + c - c_1, = \alpha$, ovvero $x = c + \beta$, essendo β una costante dipendente dalla primitiva posizione.

La linea ruotante sia una retta dell'equazione $q = 0$; avremo le equazioni x sen. $\lambda + y$ cos. $\lambda = 0$

$$x = c + \beta$$

$$\Psi(\lambda, c) = 0$$

e l'equazione della generata sarà $\Psi\left(-\text{Arc. tang. } \frac{y}{x}, x - \beta\right) = 0$.

87. Supponendo $\Psi(\lambda, c) = \lambda - Kc - h$, cioè le linee muovendosi uniformemente, la generata avrà per equazione:

$$-\text{Arc. tang. } \frac{y}{x} = Kx + g, \text{ od } y = -x \text{ tang. } (Kx + g),$$

essendo g una costante arbitraria. Dovendo essere $\lambda = 180^\circ = \pi$ quando $x = r$, $\lambda = \frac{\pi}{2}$, quando $x = 0$ l'equazione finale sarà:

$$y = \frac{x}{\text{tang.} \frac{\pi x}{2r}}$$

equazione alla quadratrice di Dinostrato.

88. L'equazione generale però della quadratrice si otterrà supponendo che la linea ruotante sia data dall'equazione $q = ap$; onde avrassi:

$$\frac{ax - y}{x + ay} = \text{tang.}\ (Kx + g).$$

Chiamando poi λ' il valore primitivo di λ, quando $x = r$, λ'' il valore di λ corrispondente ad $x = 0$, quest'equazione si cangia nell'altra:

$$\frac{x \text{ tang. } \lambda' - y}{x + \text{tang. } \lambda' y}, = \text{tang.} \left\{ \frac{\lambda' - \lambda''}{r} x + \lambda'' \right\}$$

Ponendo $\lambda' = \pi$, $\lambda'' = \frac{\pi}{2}$ si ricade nell'equazione ordinaria.

PARTE II.

Esercizj particolari.

89. Problema I. Trovare una linea, da qualunque punto M della quale condotte quattro rette a' quattro punti dati A, M_2, M_3, M_4, estremi rispettivi di due date linee AM_2, M_3, N_4, le aree de' triangoli MAM_2, MM_3, M_4 stieno nel rapporto di $1 = m$.

La posizione de' quattro punti sia determinata dall'equazioni $x_1 = 0$, $y_1 = 0$; $x_2 = A$, $y_2 = 0$; $x_3 = a_3$, $y_3 = -b_3$; $x_4 = a_4$, $y_4 = -b_4$, e sia $M_3 M_4 = B$.

Sarà $B^2 = (a_3 - a_4)^2 + (b_3 - b_4)^2$. Chiamando poi x, y le coordinate del punto M, l'equazione che risolve il problema sarà:

$$y = \frac{b_3 - b_4}{\pm mA - (a_3 - a_4)} x + \frac{b_4 a_3 - b_3 a_4}{\pm mA - (a_3 - a_4)},$$ equazione di due linee rette.

90. Prendendo il segno superiore, la retta avrà per equazione:

$$y = \frac{b_3 - b_4}{mA - (a_3 - a_4)} x + \frac{b_4 a_3 - b_3 a_4}{mA - (a_3 - a_4)};$$

e questa si costruisce nella seguente maniera. Si prolunghi la $M_3 M_4$ in P, e si prenda $Pn = Am$, $Pr = B$; e congiunti i punti r, n pel punto P, si riconduca la RS parallela alla rn, e sarà questa la linea ricercata. La verità di questa soluzione è già dimostrata sinteticamente. Fig. I.

91. Prendendo il segno inferiore, la retta avrà per equazione:

$$y = \frac{b_3 - b_4}{-mA - (a_3 - a_4)} x + \frac{a_3 b_4 - b_3 a_4}{-mA - (a_3 - a_4)},$$

e si costruisce così. Prolungata la $M_3 M_4$ in P, si prenda $Pq = Am$, $Pr = B$, e congiunti i punti q, r, si conduca la RS parallela alla qr; e questa sarà la ricercata retta.

92. Posto $b_3 = b_4 = 0$, avremo $y = 0$, come deve essere.

Se $Am = a_4 - a_3$, una generatrice diviene perpendicolare all'asse delle ascisse.

Se $b_3 = b_4$, le generate avranno per equazione:

$$y = \frac{b_3 (a_3 - a_4)}{\mp Am + a_4 - a_3},$$

e quindi saranno parallele all'asse delle ascisse. Si possono quindi facilmente costruire, osservando i due casi di $Am < a_3 - a_4$, e di $Am > a_3 - a_4$.

93. Se $m = 1$, le aree dovranno essere eguali, e le costruzioni riescono più semplici.

94. Sia $M_3 M_4$ normale alla AM_2; avremo $a_3 = a_4$, e l'equazione generale si cangierà nell'altra:

$$y = \frac{b_3 - b_4}{\pm mA} x + \frac{a_3 (b_4 - b_3)}{\pm mA}.$$

Se inoltre queste linee si dividono reciprocamente per metà, sarà:

$$b_4 = \frac{B}{2}, - b_3 = \frac{B}{2}, a_3 = \frac{A}{2},$$

$$\text{ed } y = \frac{B}{\mp mA} x + \frac{B}{\pm 2m};$$

e posto $m = 1$, sarà $y = \frac{B}{\mp A} x + \frac{B}{\pm 2}$.

Finalmente se $B = A$, avremo $y = \pm x \mp \frac{A}{2}$.

95. Problema II. Sia $B_1 C_1$ una data linea generatrice, ed F un punto fisso; e condotta la FM_1 ad un punto generatore, il punto generato M sia sopra la MM_1, che fa un dato angolo con la FM_1, e sia distante da M_1 di una quantità data: trovare l'equazione della generata. Sia $F_1 (x_1, y_1) = o$ l'equazione della linea $B_1 C_1$; a, b le coordinate del punto F; l'angolo $FM_1 M = \alpha$, ed $M_1 M = f$, essendo f eguale ad una data funzione delle coordinate dei punti generatore e generato.

Fig. II.

Soluzione I. L'equazione della retta FM_1 è $y_1 - b = m_1 (x_1 - a)$, e l'equazione della MM_1 è $y_1 - y = m (x_1 - x)$. Abbiamo poi:

$$\text{tang. } \alpha = \frac{m_1 - m}{1 + mm_1} = \frac{(y_1 - b)(x_1 - x) - (y_1 - y)(x_1 - a)}{(x_1 - a)(x_1 - x) + (y_1 - b)(y_1 - y)},$$

$$\text{ed } f = \sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2}.$$

Ricavando da queste due ultime equazioni i valori di $x_1 - x$, $y_1 - y$, avremo:

$$(1)\quad x_1 - x = f.\frac{\cos.\alpha\,(x_1 - a) + \text{sen.}\,\alpha\,(y_1 - b)}{\sqrt{(x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2}},$$

$$(2)\quad y_1 - y = f.\frac{\cos.\alpha\,(y_1 - b) - \text{sen.}\,\alpha\,(x_1 - a)}{\sqrt{(x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2}}.$$

Eliminando per mezzo di queste e della proposta le coordinate x_1, y_1, avremo l'equazione della generata.

Soluzione II. Prolungata la $M_1 F$ in E, ed abbassate le ordinate $M_1 P_1$, MP e la normale FD, si conducano le FG, $M_1 H$ parallele all'asse AX.

Pongasi quindi l'angolo $DEF = \theta$; sarà $HM_1 M = \alpha - \theta$,

$$\text{sen.}\,\theta = \frac{y_1 - b}{\sqrt{\{(x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2\}}},\ \cos.\theta = \frac{x_1 - a}{\sqrt{\{(x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2\}}}.$$

Ora $PP_1 = MM_1 \cos.(\alpha - \theta)$ ed $MH = MM_1$ sen. $(\alpha - \theta)$, cioè

$$x_1 - x = f.\frac{(x_1 - a)\ \cos.\alpha + (y_1 - b)\ \text{sen.}\,\alpha}{\sqrt{\{(x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2\}}}$$

$$y_1 - y = f.\frac{(y_1 - b)\cos\alpha - (x_1 - a)\ \text{sen.}\,\alpha}{\sqrt{\{(x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2\}}},\ \text{come sopra.}$$

96. Prima di passare ad alcuni casi particolari fa d'uopo semplificare l'equazioni delle famiglie generali. Sommati i quadrati di ambedue l'equazioni, avremo (A) $(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 = f^2$, come si ottenne sino da principio. Questa equazione ci rappresenta una famiglia di circoli a due parametri variabili, quando f sia costante.

Si moltiplichi la prima equazione per sen. α, e la seconda per cos. α, e si sommino; quindi dalla prima moltiplicata per cos. α si sottragga la seconda moltiplicata per sen. α. Le due equazioni così ottenute si dividano l'una per l'altra, ed avremo l'equazione risultante:

$$(B)\ \frac{\text{sen.}\,\alpha\,(x_1 - x) + \cos.\alpha\,(y_1 - y)}{\cos.\alpha\,(x_1 - x) - \text{sen.}\,\alpha\,(y_1 - y)} = \frac{y_1 - b}{x_1 - a};$$

equazione di una famiglia di rette, delle quali ciascheduna passa pel centro del circolo corrispondente dell'equazione (A).

97. Posto $\alpha = 0^\circ$, cioè la MM_1 ricadendo sopra la FM_1, e posto $a = b = 0$, cioè F coincidendo coll'origine, l'equazioni (A) (B) si cangiano nelle seguenti:

$$(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 = f^2,\ y = \frac{y_1}{x_1}\,x.$$

98. La generata sarà prodotta adunque dalla continua intersezione di un circolo, il di cui centro coincide successivamente co' punti della generatrice, e mantiene costante il raggio, o varia con data legge, e di una retta che passa per l'origine e pel centro di esso cerchio.

99. A queste equazioni si potea giugnere più facilmente, ricorrendo alle equazioni delle famiglie generali. Nell'ipotesi fatta, esse si riducono alle due:

$$x_1 - x = f. \frac{x_1}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2}}, \; y_1 - y = f. \frac{y_1}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2}}.$$

Facendone i quadrati e sommandoli, si avrà l'equazione prima; dividendo l'una per l'altra, e riducendo, si ottiene la seconda.

100. L'equazione della generatrice sia $y_1 = m\,x_1 + n$; avremo per equazione della generata:

$$x^2\,(n - y + mx)^2 + \left\{ (y - n)\,(y - mx) - mnx \right\}^2 = f^2.\,(y - mx)^2.$$

Posto $m = 0$, la generata avrà per equazione: $(x^2 + y^2)\,(y - n)^2 = f^2\,y^2$. Sostituendo ad y, $y + n$, avremo $xy = \sqrt{f^2 - y^2}\,(y + n)$, equazione ordinaria della concoide. È inutile poi l'osservare che si prende f costante.

101. Ponendo $n = 0$, avremo:

$$y^4 - 2mxy^3 + (m^2x^2 + x^2 - f^2)y^2 + 2mx(f^2 - x^2)y + m^2x^2(x^2 - f^2) = 0.$$

Ora è facile vedere che la generata deve coincidere colla generatrice, perchè i punti generati cadono sopra di essa. L'equazione dovrà essere adunque soddisfatta da $y = mx$, e quindi divisibile per $y - mx$. Si osservi poi, che questa equazione deve contenere due volte il fattore $y - mx$, poichè ad ogni punto M_1 corrisponder debbono due punti M, egualmente distanti dall'una e dall'altra parte. In fatti l'equazione si riduce alla seguente: $(y - mx)^2\,(y^2 + x^2 - f^2) = 0$. La generata, che deve risguardarsi come illegittima, è un circolo del raggio f. Si vede poi che queste tre linee sono limiti della curva espressa dalla generale equazione. Riprendiamo l'equazione della concoide, ed esaminiamo più da vicino le varie famiglie generatrici.

102. Se $y_1 = n$, le famiglie generatrici particolari sono: $(x_1 - x)^2 + (y - n)^2 = f^2$, $y = \frac{n}{x_1}\,x$. Queste equazioni ci suggeriscono il noto metodo di descrivere la concoide.

103. Eliminando la y per mezzo delle due ritrovate equazioni, perveniremo all'equazione: $x = x_1 \left\{ 1 + \frac{f}{\sqrt{x_1^2 + n^2}} \right\}$; ovvero all'altra: $(x_1^2 + n^2)(x_1 - x)^2 = f^2 x_1^2$. L'equazione perciò $(x_1 - x)^2 + (y - n)^2 = f^2$, e l'ultima, sono di due famiglie generatrici particolari. Se si elimini la x_1, otterremo l'equazione della generata. Si osservi però, che in questo caso la generata è implicata con un'altra curva. Dividendo l'equazione risultante di 8.° grado per l'altra:

$$y^4 - 2ny^3 + (x^2 + n^2 - f^2)\, y^2 - 2nx^2 y + n^2 x^2 = 0,$$

ritroveremo l'equazione della generata illegittima.

104. Onde ritrovare più facilmente l'equazioni delle due linee, si moltiplichi la prima equazione per x_1^2, ed avremo:

$$x_1^2 (x_1 - x)^2 + x_1^2 (y - n)^2 = f^2 x_1^2.$$

La seconda dà l'altra: $x_1^2 (x_1 - x)^2 + n^2 (x_1 - x)^2 = f^2 x_1^2$, e sottraendola dalla prima, si avrà: $x_1^2 (y - n)^2 - n^2 (x_1 - x)^2 = 0$, cioè

$$\left\{ x_1 (y - n) + n (x_1 - x) \right\} \left\{ x_1 (y - n) - n (x_1 - x) \right\} = 0,$$

e quindi $x_1 = \frac{nx}{y}$, ed $x_1 = \frac{nx}{2n - y}$. Questi due valori si possono eziandio ottenere sciogliendo direttamente l'ultima equazione, rapporto ad x_1. Sostituendo il primo valore nella prima equazione, si ha: $(x^2 + y^2)(y - n)^2 = f^2 y^2$; equazione della vera generata. Sostituendo il secondo valore, avremo:

$$\left\{ x^2 + (y - 2n)^2 \right\} (y - n)^2 = f^2 . (y - 2n)^2;$$

equazione della generata illegittima. Questa curva è un'altra concoide, e differisce dalla prima nella posizione. In fatti, sostituendo $y + 2n$ ad y, ricaderemo nell'equazione superiore.

105. L'equazioni $y = \frac{n}{x_1} x$, $(x_1^2 + n^2)(x_1 - x)^2 = f^2 x_1^2$ ci somministrano due nuove famiglie particolari. Eliminando l'x, si ottiene subito la generata.

106. Eliminando l'x dalle equazioni primitive, avremo:

$$y = n \left\{ 1 + \frac{f}{\sqrt{x_1^2 + n^2}} \right\}.$$

Paragonando quest'equazione con ciascheduna delle altre, si ottiene

una coppia di novelle famiglie generatrici. Paragonata colla equazione $(x_1 - x)^2 + (y - n)^2 = f^2$, ed eliminando l'$x_1$, arriveremo ad una equazione dell'ottavo grado, come al §. 98.

Onde ritrovare le due curve, si moltiplichi l'equazione ultima per n^2, e si sottragga dall'equazione $x_1^2 (y - n)^2 + n^2 (y - n)^2 = f^2 n^2$. Troveremo così per x_1 gli stessi valori del §. 99.

107. Finalmente paragonando l'equazioni $x = x_1 \left\{ 1 + \frac{f}{\sqrt{x_1^2 + n^2}} \right\}$, $y = n \left\{ 1 + \frac{f}{\sqrt{x_1^2 + n^2}} \right\}$, avremo un sistema novello di famiglie generatrici. Passiamo ad altri casi.

108. Supponiamo la MM_1 parallela all'asse delle ascisse: sarà allora $a = FM_1 G$, e quindi avrassi $x_1 - x = f$, $y_1 - y = 0$; le quali equazioni si deducono eziandio dalla sola ispezione della figura.

109. Sia f eguale al raggio vettore FM_1, cioè $f = \sqrt{\left\{ (x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2 \right\}}$. Fatta questa sostituzione, le due equazioni ritrovate si cangiano nelle seguenti: $x^2 - 2 x x_1 = a^2 - 2 a x_1 + (y_1 - b)^2$, $y_1 - y = 0$, che rappresentano due famiglie di rette parallele agli assi coordinati. Se nella prima si sostituisce y ad y_1, avremo le due equazioni:

$$y_1 - y = 0, \quad (x - x_1)^2 = (a - x_1)^2 + (y - b)^2;$$

delle quali l'ultima rappresenta una famiglia di iperbole equilatere.

110. Sia la generatrice una parabola dell'equazione $y_1^2 = p x_1$, e si ponga $b = 0$; l'equazione della generata sarà: $y^2 = \frac{p (x^2 - a^2)}{2x + p - 2a}$. Si vede pertanto che questa curva è simmetrica intorno l'asse delle ascisse. Posto $x = 0$, si ha $y = \pm \frac{a \sqrt{p}}{\sqrt{p - 2a}}$; e perciò se $a > \frac{p}{2}$, l'ordinate all'origine saranno reali; se $a < \frac{p}{2}$, immaginarie; se $a = \frac{p}{2}$, l'ordinate saranno infinite, e perciò l'asse delle ordinate sarà un assintoto. Posto $y = 0$, abbiamo $x = \pm a$, e però la curva taglia l'asse delle ascisse in due punti egualmente distanti dall'origine della quantità a. Questa curva ha quattro rami infiniti, ed i due che si estendono dalla parte delle ascisse positive, sono sempre compresi entro i rami della parabola generatrice.

Riguardo ai due rami infiniti, che si estendono dalla parte delle ascisse negative, si osservi che una linea, la di cui equazione sia $x = a - \frac{p}{2}$, ne è un assintoto, e che vi ha un punto di regresso corrispondente all'ascissa $x = -a$.

Se bene si osserva, si vedrà che questi rami sono compresi fra le due rette dell'equazioni $x = a - \frac{p}{4}$, $x = -a$.

111. Pongasi $a = \frac{p}{4}$, e si risolva la ritrovata equazione rapporto ad x; avremo:

$$x = \frac{y^2}{p} \pm \sqrt{\left\{\frac{y^4}{p^2} + \frac{1}{2} y^2 + \frac{p^2}{16}\right\}};$$

dalla quale si ricava:

$$x = -\frac{p}{4},\ x = \frac{2y^2}{p} + \frac{p}{4}, \text{ che riducesi ad } y^2 = \frac{p}{2}\left\{x - \frac{p}{4}\right\}.$$

Dunque la generata in questo caso si riduce a due linee: l'una delle quali è la direttrice della parabola generatrice; l'altra è una parabola, della quale il vertice coincide col fuoco della generatrice, ed ha per parametro la metà del parametro della parabola generatrice.

112. Essendo a differente da $\frac{p}{4}$, la linea sarà sempre di 3.° ordine, e potremo descriverla facilmente col mezzo della parabola generatrice.

113. Sia la generatrice un circolo dato dall'equazione $y_1^2 = r^2 - x_1^2$; ritenendo $b = 0$, ed f eguale al raggio vettore FM_1, l'equazione della generata sarà:

$$y^4 + 2y^2(3a^2 + x^2 - 4ax) + x^4 - 2x^2(a^2 + 2r^2) + 8r^2ax$$
$$+ a^4 - 4r^2a^2 = 0.$$

Questa curva non ha rami infiniti. Posto $a = 0$, la generata si riduce a due circoli eguali al cerchio generatore.

114. Se si vuole che la MM_1 insista perpendicolare all'asse delle ascisse, basterà porre $\alpha = 180° - FM_1G$, e dall'equazioni generali avremo le due $x_1 - x = 0$, $y_1 - y = -f$.

115. Sia $y_1 + f$ eguale al raggio vettore; avremo le due equazioni:

$$x_1 - x = 0,\ y = \sqrt{\left\{(x_1 - a)^2 + (y_1 - b)^2\right\}}.$$

Queste equazioni servono per isciorre il seguente semplicissimo problema. « Data una linea qualunque ed un punto fisso; elevando ad » ogni ascissa un'ordinata eguale al corrispondente raggio vettore, » determinare la linea generata. » Giova osservare, che se la generatrice è descrivibile facilmente per punti, per mezzo di essa potremo descrivere la generata, e viceversa. La stessa generazione ce ne indica il metodo. Se il punto F sta sopra l'asse delle ascisse, la generatrice tocca in un punto la generata, e questo punto è determinato dalla ordinata corrispondente al punto F.

116. Sia la generatrice una parabola dell' equazione $y_1^2 = px_1$; la generata avrà per equazione $y^2 = (x-a)^2 + px$, cioè sarà una iperbola. Posto $a = \frac{p}{4}$, avremo $y = \pm (x + \frac{p}{4})$, equazione di due linee rette.

117. Di qui si deduce uno de' noti metodi di descrivere la parabola per punti.

118. Riprendendo l'equazione $y^2 = (x-a)^2 + px$, si vede che questa rappresenta un' iperbola ed equilatera; dunque per mezzo della parabola si può descrivere per punti l' iperbola equilatera, e viceversa.

119. Suppongasi $f + y_1$ eguale alla tangente del punto M_1; l'equazioni di relazione in questa ipotesi divengono:

$$y = y_1 \sqrt{1 + \frac{dx_1^2}{dy_1^2}},\ x_1 - x = 0.$$

120. Così l'equazioni:

$$x_1 - x = 0,\ y = \frac{y_1 dx_1}{dy_1};\ x_1 - x = 0,\ y = \frac{y_1 dy_1}{dx_1};$$

$$x_1 - x = 0,\ y = y_1 \sqrt{\left\{ 1 + \frac{dy_1^2}{dx_1^2} \right\}}$$

servono a risolvere analoghi problemi.

121. Questi problemi si possono rendere più generali. Supponiamo, p. e., che l'ascissa della generata debba essere eguale alla sottotangente della generatrice, e l'ordinata eguale alla sottonormale. Le equazioni che servono a sciorre il problema sono:

$$x = \frac{y_1 dx_1}{dy_1},\ y = \frac{y_1 dy_1}{dx_1}.$$

Se la generatrice è un circolo dell'equazione $y_1^2 = r^2 - x_1^2$, l'equazione della generata è $y^2 + xy = r^2$, che appartiene alla iperbola. Si vede facilmente che l'asse delle ascisse è uno degli assintoti.

122. Supponendo BC la generatrice, e $B_1\ C_1$ la generata, per ritrovare l'equazioni di relazione basterà cangiare x_1 in x, ed y_1 in y.

Se la MM_1 deve essere parallela all'asse delle ascisse, l'equazioni superiori si riducono alle seguenti: $x - x_1 = f$, $y - y_1 = 0$.

123. Suppongasi f_1 eguale al raggio vettore della generata, cioè sia $f = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$, $a = b = 0$, e la generatrice sia il circolo dell'equazione $y_1^2 = r^2 - x_1^2$; l'equazione alla generata sarà:

$$y^4 - y^2\,(r^2 + x^2) - x^2 r^2 + \frac{r^4}{4} = 0.$$

124. Esaminiamo l'andamento di questa curva. Posto $x = 0$, si ha $y = \pm \frac{r}{\sqrt{2}}$, $y = \pm \frac{r}{\sqrt{2}}$, cioè all'ascissa $x = 0$ ed all'ordinate $\pm \frac{r}{\sqrt{2}}$ corrisponde un punto doppio. Posto $y = 0$, si ha $x = \pm \frac{r}{2}$; e posto $y = \pm r$, abbiamo $x = \infty$; e se $y > r$, si hanno de' risultati immaginarj. Dunque la curva ha per assintoti le due tangenti al circolo generatore parallele all'asse delle ascisse, ed è tutta compresa entro questi due assintoti.

125. Finalmente si osservi che se $x > \frac{r}{2}$, abbiamo per y due valori reali soltanto; e se $x < \frac{r}{2}$, abbiamo per y quattro valori reali. Due radici reali sussistono, qualunque valore si dia ad x, o positivo o negativo. Dopo questo esame sarà facile conoscere l'andamento di questa curva.

126. Dalla stessa generazione si vede che se da un punto di questa curva si conduce una parallela all'asse delle ascisse, che incontri in un punto il semicircolo opposto, questa retta è sempre uguale alla distanza di quel punto dal centro del circolo generatore.

127. Problema III. Sia BCM una linea particolare di una data famiglia, ECD una linea determinata, ed il punto C sia punto d'intersezione di queste due linee. Sopra la linea BC si prenda Fig. III.

l'arco CM eguale ad una determinata funzione delle coordinate del punto C. Considerando una simile costruzione, fatta per tutte le linee particolari della data famiglia, determinare la linea che passa per l'estremità di quegli archi.

Sia $F_1(x_1, y_1, a) = 0$ l'equazione della data famiglia, $F_2(x_2, y_2) = 0$ quella della linea $E\,C\,D$; sieno p, q le coordinate del punto C; x, y le coordinate del punto M della generata, e finalmente sia $CM = \varphi(p, q)$.

Avremo $CM = \int dx_1 \sqrt{\frac{dy_1^2}{dx_1^2}}$; il quale integrale va esteso fra i limiti $x_1 = p$, $x_1 = x$; ond'è che sarà una funzione delle quantità p, x, a, e perciò sarà (1) $\Psi(p, x, a) = \Phi(p, q)$.

Pel punto C, comune alle due linee MCB, DCE, si ha:

(2) $F_1(p, q, a) = 0$,

(3) $F_2(p, q) = 0$; e pel punto M l'altra equazione

(4) $F_1(x, y, a) = 0$. Eliminando da queste equazioni il parametro variabile a, e le coordinate p, q, l'equazione risultante $F(x, y) = 0$ sarà quella della linea generata.

128. Se la ED fosse una linea particolare di una famiglia, cioè se l'equazione $F_2 = 0$ involgesse un parametro dipendente da a, il problema non riesce meno facile. Alle quattro equazioni si dovrebbe aggiugnere l'equazione di relazione de' due parametri.

129. L'equazione delle linee BCM sia $y_1 = a\,x_1$; l'equazioni che risolvono il problema saranno:

$$(1)\ (x-p)\sqrt{1+a^2} = \varphi(p, q),\ (2)\ q - ap = 0,\ (3)\ F_2(p, q) = 0$$
$$(4)\ y = a\,x = 0.$$

130. L'equazione delle linee BCM sia $y_1 - q = -\frac{1}{\frac{dq}{dp}}(x_1 - p)$.

Prendendo $\varphi(p, q) = c$, essendo c costante, l'equazioni generali conducono alla determinazione delle linee parallele.

131. La linea determinata sia un circolo dell'equazione $x_2^2 + y_2^2 = r^2$, e suppongasi $\varphi(p, q) = c$; essendo c costante, la generata sarà un circolo dell'equazione $x^2 + y^2 = (r + c)^2$.

132. Da queste formule si possono dedurre quelle del problema precedente. Vediamo come da queste si ottenga facilmente l'equazione generale della concoide. Suppongasi la linea determinata espressa dall'equazione $y_2 = -bx_2 + d$ e $\varphi(p, q) = c$; la generata sarà $(y + bx - d)^2 (x^2 + y^2) = c^2 (y + bx)^2$.

133. Volendo che fra gli archi BM, CM, BC sussista particolar relazione, la soluzione del problema non diviene meno semplice. Infatti il valore di $\int dx_1 \sqrt{1 + \frac{dy_1^2}{dx_1^2}}$, presi a dovere i limiti, ci somministra l'espressioni dei tre archi, e sarà: $BC = \varphi(r, p, a)$, $BM = \varphi(r, x, a)$, ove r è l'ascissa del punto B d'intersezione della linea BCM coll'asse delle ascisse. Per calcolare il valore di r nell'equazione $F_1(x_1, y_1, a) = 0$, pongasi $y_1 = 0$, $x_1 = r$, ed avremo l'equazione necessaria $F_1(r, p, a) = 0$.

134. Sia $\frac{BM}{BC} = c$, essendo c costante, e la famiglia generatrice sia come sopra di rette passanti per l'origine: sarà

$$BM = (x - r)\sqrt{1 + a^2},\ BC = (p - r)\sqrt{1 + a^2},\ r = 0,$$

e l'equazioni che risolvono il problema saranno le quattro seguenti

$$x = pc,\ q - ap = 0,\ F_2(p, q) = 0,\ y - ax = 0,$$

dalle quali si ha l'equazione $F_2\left\{\frac{x}{c}, \frac{y}{c}\right\} = 0$.

135. Si osservi che quest'ultima equazione serve a risolvere questo problema: « Data una linea qualunque DE, e da un punto dato » B condotta la retta BE ad un punto di essa, condurre da un al- » tro punto dato A una retta AD, che incontrando le due prime » ne' punti D, C, i segmenti AD, AC stieno in un determinato rap- » porto. » Fig. IV.

136. Sia, per esempio, la linea DE un circolo dell'equazione $y_2^2 = 2rx_2 - x_2^2$, ed il punto B sia all'estremità del diametro, il punto A all'origine. La generata sarà un circolo dell'equazione $y^2 = 2rcx - x^2$. L'intersezione di questo cerchio colla retta BE determinerà la posizione della linea AC.

137. La soluzione di questo problema riesce eziandio semplice, riferendo la linea DE a coordinate polari, e prendendo A per polo.

138. Problema IV. Sia $B''M$ una linea particolare di una data famiglia, la quale intersechi le date linee BC, $B'C'$, $B'''C'''$ ne' punti Q, P, M; e preso l'arco MN eguale ad una determinata funzione dell'intercetto PQ, sia N punto della generata: si tratta di trovarne l'equazione.

Fig. V.

Sia $F_1(x_1, y_1, a) = 0$ l'equazione della $B'''M$

$F_2(x_2, y_2) = 0$ . . . . . BC

$F_3(x_3, y_3) = 0$ . . . . . $B'C'$

$F_4(x_4, y_4) = 0$ . . . . . $B'''C'''$

e sieno p, q; p_1, q_1; p_2, q_2; x, y le rispettive coordinate de' punti Q, P, M, N.

Sarà l'arco $PQ = \Psi(p_1, p, a)$, e l'arco $MN = \Psi(x, p_2, a)$; onde ponendo $MN = \Phi(PQ)$, l'equazioni che risolvono il problema saranno le seguenti:

$$(1)\ \Psi(x, p_2, a) = \Phi\left\{\Psi(p_1, p, a)\right\};\ (2)\ F_1(p, q, a) = 0$$

$$(3)\ F_1(p_1, q_1, a) = 0;\ (4)\ F_1(p_2, q_2, a) = 0;\ (5)\ F_1(x, y, a) = 0$$

$$(6)\ F_2(p, q) = 0;\ (7)\ F_3(p_1, q_1) = 0;\ (8)\ F_4(p_2, q_2) = 0.$$

Eliminando per mezzo di queste equazioni le coordinate de' punti d'intersezione, ed il parametro a, la risultante $F(x, y) = 0$ sarà l'equazione della generata.

139. La $B'''M$ può essere una linea determinata, e non appartenente ad una famiglia; ma una qualunque fra le altre dovrà essere in tal caso linea particolare di una famiglia.

In generale potremo supporre che l'equazioni $F_2 = 0$, $F_3 = 0$, $F_4 = 0$ contengano tre parametri dipendenti dal parametro a.

140. Veniamo ad un esempio. Sia l'equazione della $B'''M$, $y_1 = -\frac{x_1}{a} + 2r$, della BC, $y_2 = 2r$, e sia $B'C'$ un circolo dell'equazione $x_3^2 = 2ry_3 - y_3^2$, e finalmente l'equazione della $B''C''$ sia $y_4 = 0$, ed $MN = PQ$. L'equazione della generata sarà $x^2y = (2r - y)^3$, equazione alla cissoide di Diocle, come facilmente vedesi dover essere.

141. Problema V. Sia BD una linea data, EC, FC due linee particolari di due famiglie date, le quali s'intersechino nel punto C, tagliando la BD ne' punti E, F, e sia l'arco BD una funzione nota de' due BF, DE, essendo BD un arco di origine e lunghezza deter-

Fig. VI.

minata. Ciò posto, suppongasi C punto della generata: se ne domanda l'equazione.

Facciamo le seguenti posizioni:

Equazione della BD, $F_1\ (x_1, y_1) = 0$;

EC, $F_2\ (x_2, y_2, a) = 0$;

FC, $F_3\ (x_3, y_3, b) = 0$;

coordinate del punto B, p, q; del punto D, p_1, q_1; del punto E, p_2, q_2; del punto F, p_3, q_3, e finalmente del punto C, x, y.

Sia poi $BD = L$, $BD = \Phi(BF, DE)$.

Dall'equazione della BD avremo:

$$BD = \Psi(p, p_1),\ BF = \Psi(p, p_3),\ DE = \Psi(p_2, p_1).$$

L'equazioni poi che risolvono il problema sono le seguenti:

(1) $F_1\ (p, q) = 0$ (5) $F_2\ (p_2, q_2, a) = 0$ (9) $L = \Psi(p, p_1)$

(2) $F_1\ (p_1, q_1) = 0$ (6) $F_2\ (x, y, a) = 0$ (10) $L = \Phi\{\Psi(p, p_3), \Psi(p_2, p_1)\}$

(3) $F_1\ (p_2, q_2) = 0$ (7) $F_3\ (p_3, q_3, b) = 0$

(4) $F_1\ (p_3, q_3) = 0$ (8) $F_3\ (x, y, b) = 0$

Eliminando per mezzo di queste equazioni le coordinate de' punti d'intersezione, i due parametri, e la coordinata q dell'origine B, avremo un'equazione $F\ (x, y, p) = 0$, la quale rappresenterà una famiglia di linee, se p si consideri variabile; un'unica linea, essendo p determinato, cioè essendo determinata l'origine dell'arco BD.

142. Esempio. Presa $AG = r\sqrt{2}$, conducasi la GH parallela all'asse delle ascisse, e prendasi $GH = BD = 2r$. Dai punti G, H condotte le rette GC, HC intersecantesi nel punto C, sia $\overline{AD}^2 = \overline{BF}^2 + \overline{DE}^2$, si domanda l'equazione della generata. Fig. VII.

L'equazioni generali si cangiano nelle seguenti:

$$\begin{array}{lll}
q = 0 & q_2 = ap_2 - r\sqrt{2} & p_1 - p = 2r \\
q_1 = 0 & q_3 = bp_3 - r(2b + \sqrt{2}) & 4r^2 = (p_3 - p_1)^2 + (p_1 - p_2)^2 \\
q_2 = 0 & y = ax - r\sqrt{2} & p = 0 \\
q_3 = 0 & y = bx - r(2b + \sqrt{2}) &
\end{array}$$

e l'equazione della generata sarà $y^2 = 2rx - x^2$, cioè sarà un circolo che ha per diametro AD.

143. Osservando che AG è il lato del quadrato iscritto nel cerchio ACD, si deduce dalle cose dette l'elegante teorema dovuto

al signor Fermat. « Costrutto sopra il diametro AP un rettangolo » $ADGH$, del quale un lato sia eguale al lato del quadrato iscritto » nel cerchio, se dai punti G, H si conducano le rette GC, HC » ad un punto della circonferenza, le quali intersechino il diametro » ne' punti E, F, sarà sempre $\overline{AD}^2 = \overline{AF}^2 + \overline{AE}^2$.

144. Esempio. Presa $AG = m$, e condotta la GH parallela alla AD, prendasi $GH = n$. Dai punti G, H condotte le rette GC, HC intersecantisi nel punto C, debba essere $DE . EA = DF . FA$, essendo $AD = L$.

L'equazioni generali si cangiano nelle seguenti:

$$\begin{aligned} & ap_2 - m = 0 \\ & b\,(p_3 - n) - m = 0 \qquad p_2\,(l - p_2) = p_3\,(l - p_3) \\ & y = ax - m \\ & y = b\,(x - n) - m \end{aligned}$$

e la generata avrà per equazione

$$y \left\{ y - \frac{2m}{l-n}\, x + \frac{lm}{l-n} \right\} = 0,$$

cioè saranno due rette, l'una delle quali coinciderà coll'asse delle ascisse.

145. Ritenendo la costruzione dell'articolo precedente, si supponga che EF debba essere costante, ed $= c$.

L'equazioni sono le stesse dell'articolo precedente, eccettuata l'ultima, alla quale dovremo sostituire l'altra $p_3 - p_2 = c$. L'equazione della generata sarà $y = \frac{n-c}{mc}$, cioè una retta parallela all'asse delle ascisse.

146. Ritenendo la costruzione precedente in luogo dell'equazione $DE . EA = DF . FA$, sostituiamo l'altra $CE + CF = c$, essendo c costante. L'equazione della generata sarà:

$$\sqrt{\left\{ y^2\,(y+m)^2 + x^2 y^2 \right\}} + \sqrt{\left\{ y^2\,(y+m)^2 + (ny - xy)^2 \right\}} = c\,(y+m).$$

Ponendo $m = 0$, e dividendo per y, fatti svanire i radicali, si ottiene l'equazione all'elissi.

147. Problema VI. Date le linee BC, $B'C'$, sieno MN, $M'N'$ due linee particolari di due date famiglie perpendicolari rispettivamente

alle prime, e sia M il loro punto d'intersezione, tale che MN sia una determinata funzione dell'arco MN'; supponendo che M sia punto della generata, si tratta di trovarne l'equazione.

Facciamo le seguenti posizioni.

Equaz. della linea BC... $F_1\ (x_1, y_1) = 0$. Coordinate del punto N... p, q; Fig. VIII.

$B'C'$ $F_2\ (x_2, y_2) = 0$ N' p_1, q_1;

MN $F3\ (x3, y3, a, b) = 0$ M x, y.

MN' $F_4\ (x_4, y_4, c, d) = 0$.

L'arco MN sia $= \Phi\ (MN')$.

Avremo $MN = \Psi_1\ (p, x)$, $MN' = \Psi_2\ (p_1, x)$, e l'equazioni che risolvono il problema saranno le seguenti:

(1) $F_1\ (p, q) = 0$, (3) $F3\ (p, q, a, b) = 0$, (5) $F_4\ (p_1, q_1, c, d) = 0$

(2) $F_2\ (p_1, q_1) = 0$, (4) $F3\ (x, y, a, b) = 0$, (6) $F_4\ (x, y, c, d) = 0$

$$(7)\ \frac{dq}{dp} = -\frac{1}{\frac{\delta q}{\delta p}},\ (8)\ \frac{d'q_1}{d'p_1} = -\frac{1}{\frac{\delta' q_1}{\delta' p_1}},\ (9)\ \Psi_1\ (p, x) = \Phi \left\{ \Psi_2\ (p_1, x) \right\}.$$

Si osservi che le caratteristiche d, d', δ, δ' indicano i differenziali presi dalle rispettive equazioni (1) (2) (3) (5). Eliminando da queste equazioni le coordinate de' due punti N, N', ed i quattro parametri, avremo una equazione $F\ (x, y) = 0$, che sarà alla generata.

148. Esempio. Le linee MN, MN' sieno due rette dell'equazioni

$$y3 = ax3 + b,\ y_4 = cx_4 + d:\ \text{sarà}\ \frac{\delta q}{\delta p} = a,\ \frac{\delta' q_1}{\delta' p_1} = c,$$

$$\Psi_1\ (p, x) = (x - p)\sqrt{1 + a^2},\ \Psi_2\ (p_1, x) = (x - p_1)\sqrt{1 + c^2},$$

e l'equazioni generali si cangiano nelle seguenti

(1) $F_1\ (p, q) = 0$ (3) $q - ap - b = 0$ (5) $q_1 - cp_1 - d = 0$

(2) $F_2\ (p_1, q_1) = 0$ (4) $y - ax - b = 0$ (6) $y - cx - d = 0$

$$(7)\ \frac{dq}{dp} = -\frac{1}{a},\ (8)\ \frac{d'q_1}{d'p_1} = -\frac{1}{c},\ (9)\ (x - p)\sqrt{1 + a^2} = \Phi \left\{ (x - p_1)\sqrt{1 + c^2} \right\}$$

Supponendo che le due linee $BC, B'C'$ sieno due rette dell'equazioni $x_1 = 0$, $y_2 = mx_2 + n$, ed $MN = MN'$, la generata sarà una retta dell'equazione $y = x\ (m \pm \sqrt{1 + m^2}) + n$.

149. Problema VII. Sia BC una linea determinata, BEC una linea particolare di una famiglia che intersechi la prima ne' punti B, C, Fig. IX
e sia DE una linea particolare d'altra famiglia che intersechi la BC in D, la BEC in E, essendo BD funzione determinata dell'arco

CD. Supponendo E punto della generata, determinarne l'equazione. Facciamo le seguenti posizioni.

Equazione della BCD . . . $F_1\ (x_1, y_1) = 0$

BEC $\quad F_2\ (x_2, y_2, a) = 0$

DE $\quad F_3\ (x_3, y_3, b) = 0.$

Coordinate del punto B . . . $p, q;$

C $\quad p_1, q_1;$

D $\quad p_2, q_2;$

E $\quad x, y.$

Sia inoltre $BD = \Phi\ (DC)$.

Avremo $BD = \Psi\ (p, p_2)$, $DC = \Psi\ (p_2, p_1)$, e l'equazioni che risolvono il problema saranno le seguenti:

(1) $F_1\ (p, q) = 0$ (4) $F_2\ (p, q, a) = 0$ (7) $F_3\ (p_2, q_2, b) = 0$

(2) $F_1\ (p_1, q_1) = 0$ (5) $F_2\ (p_1, q_1, a) = 0$ (8) $F_3\ (x, y, b) = 0$

(3) $F_1\ (p_2, q_2) = 0$ (6) $F_2\ (x, y, a) = 0$ (9) $\Psi\ (p, p_2) = \Phi \{\Psi\ (p_2, p_1)\{$

Eliminando da queste equazioni le coordinate de' punti $B, D, C,$ ed i parametri $a, b,$ avremo un'equazione $F\ (x, y) = 0$, che sarà quella della generata.

150. Esempio. Sia BDC un circolo dell'equazione $y_1^2 = 2rx_1 - x_1^2$, e la BEC appartenga ad una famiglia di rette dell'equazione $y_2 = ax_2$, e DE sia una retta dell'equazione $y_3 = b$, e pongasi $BD = m.DC$. Osservando poi che $p = 0$, $q = 0$, l'equazioni generali si cangiano nelle seguenti

$q_1^2 = 2rp_1 - p_1^2$, $q_1 = ap_1$, $q_2 = b$, $q_2^2 = 2rp_2 - p_2^2$, $y = b, y = ax$,

Arc. sen. $\frac{q_1}{r} = m$ Arc. sen. $\frac{q_2}{r}$, e per mezzo della eliminazione la generata sarà espressa dall'equazione, Arc. sen. $\frac{2xy}{x^2+y^2} = m$ Arc. sen. $\frac{r}{y}$.

Preso $m = 2$, l'equazione alla generata sarà

$$r^4 x^2 - (x^4 + 2x^2 y^2 + y^4)\ (r^2 - y^2) = 0,$$

che si risolve nelle due equazioni:

$$y^4 + x^2 y^2 - r^2 x^2 = 0,\ y^2 - r^2 + x^2 = 0.$$

La prima delle quali appartiene alla vera generata, e la seconda rappresenta un circolo che devesi risguardare come generata illegittima.

151. Esempio. Sia la curva BDC un circolo dell'equaz. $y_1^2 = r^2 - x_1^2$; la linea BEC appartenga ad una famiglia di rette dell'equazione $y_2 = ax_2 + r$; la DE ad una famiglia di rette dell'equazione $y_3 = ax_3$, sia poi $BC = m.\ BD$. Fig. X.

Osservando che costantemente si ha $p = 0$, l'equazioni che risolvono il problema saranno

$$q_1^2 = r^2 - p_1^2, \quad q_1 = ap_1 + r, \quad q_2 = bp_2$$
$$q_2^2 = r^2 - p_2^2, \quad y = ax + r, \quad y = bx$$
$$\text{Arc. sen.}\ \frac{p_1}{r} = m.\ \text{Arc. sen.}\ \frac{p_2}{r}.$$

Quindi si otterrà colla eliminazione

$$\text{Arc. sen.}\ \frac{2(r-y)x}{x^2+(r-y)^2} = m.\ \text{Arc. sen.}\ \frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}}.$$

Da questa poi si ottiene l'altra

$$\text{Arc. tang.}\ \frac{2(r-y)x}{x^2-(r-y)^2} = m.\ \text{Arc. tang.}\ \frac{x}{y};$$

e questa sarà l'equazione generale della linea secatrice. Essendo m razionale, la secatrice è algebraica.

152. Per discendere a particolari applicazioni supponiamo $m = 2$; avremo per equazione della generata

$$x^2 + \left\{y - \frac{r}{2}\right\}^2 = \frac{r^2}{4},$$

cioè un circolo che ha per raggio $\frac{r}{2}$, ed il cui centro ha per coordinate $0, \frac{r}{2}$.

Supponiamo $m = 3$, ed avremo per equazione della generata

$$x^4 - x^2(r^2 - 2y^2 + 4ry) + y^4 - 4ry^3 + 3r^2y^2 = 0,$$

la quale perciò sarà la ricercata trisecatrice.

Ponendo in luogo di y, $y - r$, si cangia nell'equazione

$$x^4 - x^2(3r^2 - 2y^2) + y^4 - 3r^2y^2 + 2r^3y = 0.$$

153. Problema VIII. Sieno BC, $B'C'$ due linee particolari di due famiglie, ed MN una linea particolare d'altra famiglia normale alle prime ne' punti M, M'; e preso MN eguale ad una determinata funzione dell'arco MM', sia N punto della generata: se ne domanda l'equazione. Fig. XI.

Facciamo le seguenti posizioni.

Equaz. della linea $BC \ldots F_1\ (x_1, y_1, a) = 0$; Coordinate del punto $M \ldots p, q$,

$B'C'$ $F_2\ (x_2, y_2, b) = 0$; M' p_1, q_1;

MM' $F_3\ (x_3, y_3, c) = 0$. N x, y.

Finalmente sia $MN = \Phi\ (MM)$.

Avremo $MN = \Psi\ (p, x)$, $MM' = \Psi\ (p, p_1)$, e l'equazioni che risolvono il problema saranno le seguenti:

$$(1)\quad \frac{dq}{dp} = -\frac{1}{\frac{\delta q}{\delta p}},\quad (2)\ \frac{dq'}{dp'} = -\frac{1}{\frac{\delta q'}{\delta p'}},\quad (3)\ F_1\ (p, q, a) = 0,$$

$$(4)\quad F_2\ (p_1, q_1, b) = 0,\quad (5)\ F_3\ (p, q, c) = 0,\quad (6)\ F_3\ (p_1, q_1, c) = 0,$$

$$(7)\quad F_3\ (x, y, c) = 0,\quad (8)\ \Psi(p, x) = \Phi\left\{\Psi\ (p, p_1)\right\}.$$

La caratteristica d si riferisce all'equazioni (3), (4); la δ all'equazioni (5) (6). Eliminando da queste equazioni le quattro coordinate de' punti M, M', ed i tre parametri variabili, arriveremo ad una equazione $F\ (x, y) = 0$, che sarà alla generata.

154. Esempio. Le tre famiglie sieno di rette rappresentate dall'equazioni

$y_1 = ax_1 + \alpha$, $y_2 = bx_2 + \beta$, $y_3 = cx_3 + \gamma$, e sia $MM' = 2\,MN$.

L'equazione della generata sarà

$$x^2 + (y - \gamma)^2 = \left\{\frac{\alpha + \beta}{2} - \gamma\right\}(y - \gamma),$$

cioè sarà un circolo. Posto $\alpha = r$, $\beta = 0$, $\gamma = r$, avremo

$$x^2 + (y - r)^2 = -\frac{r}{2}(y - r).$$

Posto $\alpha = r$, $\beta = 0$, $\gamma = r$, avremo $x^2 + \left\{y - \frac{r}{4}\right\}^2 = \frac{r^2}{16}$.

Fig. XII. 155. Problema IX. Sia BC una linea particolare di una data famiglia, DE un'altra linea particolare di altra famiglia, determinata in modo, che abbia colla prima nel punto M un contatto di un ordine determinato: fatta una simile costruzione per tutte le linee della prima famiglia, si domanda l'equazione della linea che passa per tutti i punti di contatto.

L'equazione della famiglia prima sia $F_1\ (x_1, y_1, a) = 0$, e l'equazione della seconda sia $F_2\ (x_2, y_2, b, c, d \ldots g) = 0$, ove $b, c, d \ldots g$ rappresentano n parametri variabili. L'equazione generale della DE

contenga $n+1$ costanti, per la teoria de' contatti si sa ch'ella potrà avere colla BC un contatto dell'ordine n^{simo} ad un punto qualunque di essa; che se di queste costanti ve ne siano n sole di arbitrarie, il punto del contatto dell'ordine n^{simo} sarà determinato. Ciò posto, rappresentiamo per x, y le coordinate di questo punto; l'equazioni che risolvono il problema saranno le seguenti

$$F_1(x, y, a) = 0, \quad F_2(x, y, b, c, d \ldots g) = 0$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\delta y}{\delta x}, \quad \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{\delta^2 y}{\delta x^2} \ldots\ldots \frac{d^n y}{dx^n} = \frac{\delta^n y}{\delta x^n}.$$

Le caratteristiche d, δ si riferiscono rispettivamente alle equazioni $F_1 = 0$, $F_2 = 0$. Eliminando per mezzo di queste equazioni gli $n+1$ parametri variabili, avremo un'equazione $F(x, y) = 0$ che sarà alla generata.

156. Esempio. Sia la famiglia data una famiglia di circoli dell'equazione $y_1^2 + (x_1 - a)^2 = r^2$, la seconda famiglia sia di rette; e siccome l'equazione di una retta involge due parametri variabili, obbligheremo queste rette a passare per l'origine; onde la loro equazione sarà $y_2 = bx_2$. L'equazione della generata sarà $y^4 + x^2y^2 = r^2x^2$. Dalla stessa generazione si vede poi facilmente quale sia l'andamento della ritrovata curva. Si può osservare che questa è la stessa curva del §. 150.

157. Ritenuta la costruzione precedente, e preso l'arco ME eguale ad una determinata funzione delle coordinate del punto M, sia E punto della generata, e se ne domandi l'equazione.

Le coordinate del punto M sieno x, y, e quelle del punto E sieno X, Y. Sarà $ME = \Psi(x, X)$, e posto $ME = \Phi(x, y)$, le due equazioni (A) $\Psi(x, X) = \Phi(x, y)$, (B) $F_2(X, Y, b, c, d \ldots g) = 0$, aggiunte alle precedenti, risolveranno il problema. Eliminando in fatti gli $n+1$ parametri e le coordinate x, y, l'equazione risultante $F(X, Y) = 0$ sarà alla generata.

158. Prendiamo a risolvere quest'altro problema, analogo al precedente. Sia BC una linea determinata, e sopra la DE, che ha un contatto di un ordine determinato colla prima linea BC nel punto M, si prenda ME eguale ad una funzione determinata delle coordinate del punto M, ed E sia punto della generata. Se ne domanda l'equazione.

L'equazione della BC sia $F_1(x_1, y_1) = 0$, e della DE sia $F_2(x_2, y_2, a, b, c \ldots g) = 0$, contenente $n+1$ parametri variabili. Sieno x, y le coordinate del punto M; X, Y quelle del punto E, e sia $ME = \varphi$, essendo φ una nota funzione delle coordinate x, y.

Avremo $ME = \Psi(x, X)$, e perciò (A) $\Psi(x, X) = \varphi$, e quindi $F_1(x, y) = 0$, $F_2(x, y, a, b, c \ldots g) = 0$, $F_2(X, Y, a, b, c \ldots g) = 0$,

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\delta y}{\delta x}, \quad \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{\delta^2 y}{\delta x^2} \ldots \frac{d^n y}{dx^n} = \frac{\delta^n y}{\delta x^n}.$$

Per mezzo di queste $n+4$ equazioni si elimineranno gli $n+1$ parametri e le coordinate x, y, e l'equazione risultante $F(X, Y) = 0$ sarà alla generata.

159. Per determinare la posizione del punto E, rapporto ad M, si potrebbe stabilire che l'area compresa fra le coordinate di M, E, sia costante funzione delle coordinate di M. L'equazioni del problema saranno le stesse, ad eccezione della (A).

Questa osservazione si può estendere a' problemi precedenti.

Esempio. Sia la linea DME una retta, cioè abbia per equazione $y_2 = ax_2 + b$. L'equazioni che risolvono il problema sono le seguenti

$$F_1(x, y) = 0, \quad y = ax + b, \quad Y = aX + b$$
$$a = \frac{dy}{dx}, \quad \varphi = (X - x)\sqrt{1 + a^2}.$$

Queste equazioni si possono ridurre alle seguenti, eliminando a, b.

$$F_1(x, y) = 0, \quad X - x = \frac{\varphi}{\sqrt{1 + \frac{dy^2}{dx^2}}}, \quad Y - y = \frac{\varphi \frac{dy}{dx}}{\sqrt{1 + \frac{dy^2}{dx^2}}}.$$

160. Prendendo φ eguale a $\int dx \sqrt{1 + \frac{dy^2}{dx^2}}$, e determinando questo integrale fra i limiti A ed x, l'equazioni antecedenti servono a ritrovare l'equazione della sviluppante, data l'equazione della sviluppata.

161. Sia la linea DME un circolo dell'equazione $(x_2 - a)^2 + (y_2 - b)^2 = r^2$, il quale debba avere un contatto del primo ordi-

ne colla linea BC al punto M, e sia φ nota funzione delle coordinate x, y.

L'equazioni generali divengono le seguenti

$$F_1(x, y) = 0,\ (x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2,\ (X-a)^2 + (Y-b)^2 = r^2$$

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{x-a}{y-b},\ \varphi = r\left\{\text{Arc. sen. }\frac{x-a}{r} - \text{Arc. sen. }\frac{X-a}{r}\right\},$$

e preso φ eguale ad una funzione dell'arco MB, essendo B punto determinato, questo sistema di equazioni serve a risolvere il seguente problema. « Determinare la linea descritta da un punto di » un circolo, il quale ruota sopra una data linea, o si mantenga fisso » sopra il circolo in moto, o si muova sopra di esso con data legge. »

Sia l'equazione della BC, $y_1 = 0$, e si prenda $\varphi = x$; avremo $b = r$, $a = x$, e l'equazione risultante sarà

$$X = \sqrt{2rY - Y^2} + r\text{ Arc. sen. }\frac{\sqrt{2rY - Y^2}}{r},$$

cioè la generata sarà una cicloide.

162. L'enunciato problema si può sciogliere eziandio nel seguente modo. Ruotando il circolo sopra la data linea, il centro descrive una linea parallela alla data, e quindi determinando l'equazione di questa, chiamando a, b le rispettive coordinate, l'equazioni che risolvono il problema saranno

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2,\ \text{tang. }\lambda = \frac{y-b}{x-a},\ \lambda = \Psi(a, b).$$

Essendo $F_1(p, q) = 0$ l'equazione della linea sopra la quale ruota il circolo, l'equazioni che servono a determinare l'equazione della linea descritta dal centro saranno le seguenti

$$F_1(p, q) = 0,\ b - q = -\frac{1}{\frac{dq}{dp}}(a-p),\ (p-a)^2 + (q-b)^2 = r^2.$$

163. Nel caso della cicloide, essendo $q = 0$ l'equazione della retta sopra la quale ruota il circolo, l'equazione della retta descritta dal centro è $b = r$, e dall'equazioni superiori si ha

$$\text{sen. }\lambda = \frac{r-y}{r},\ x = a + \sqrt{2ry - y^2};$$

e posto $\lambda = Ka + h$, e $\lambda = \frac{3\pi}{2}$ quando $a = 0$, $\lambda = -\frac{\pi}{2}$ quando

$a = 2\pi r$, si avrà $x = \sqrt{2ry - y^2} + r$ Arc. sen. $\frac{\sqrt{2ry - y^2}}{r}$, come sopra.

Fig. XIII. 164. Problema X. Sieno BC, $B'C'$ due linee determinate, ed MN una linea particolare di una famiglia, determinata in modo che abbia colle BC, $B'C'$ contatti di ordine determinato ai punti M, N; e P sia un punto, la di cui posizione dipenda da quella dei punti M, N. Se s'intende per tutti i punti M, N, corrispondenti delle due linee, costrutta similmente una linea, la serie de' successivi punti P costituirà una linea: se ne domanda l'equazione.

Sieno $F_1(x_1, y_1) = 0$, $F_2(x_2, y_2) = 0$ l'equazioni delle due linee BC, $B'C'$; $F_3(x_3, y_3\, a, b, c \ldots g) = 0$ l'equazione della MN, ed xy le coordinate del punto P. Finalmente sieno p, q le coordinate del punto M; p_1, q_1 quelle del punto N, e sieno $\varphi_1 = 0$, $\varphi_2 = 0$ l'equazioni di relazione fra le coordinate M, N, P.

Ciò posto, supponiamo che i parametri variabili dell'equazione $F_3 = 0$ sieno $2n + 1$, e si determinino in modo che l'ordine del contatto in M, più l'ordine del contatto in N sia eguale a $2n$: è chiaro che il punto N sarà determinato completamente, quando lo sia il punto M. Stabilite le $2n$ equazioni di condizione pei contatti, si sostituisca ad x_1, y_1; x_2, y_2 le coordinate p, q; p_1, q_1, ed alle coordinate x_3, y_3 le coordinate p, q, ovvero le p_1, q_1, secondo che si paragona la MN colla BC, o con la $B'C'$. A queste si aggiungano le altre $F_1(p, q) = 0$, $F_2(p_1, q_1) = 0$, $F_3(p, q, a \ldots g) = 0$,

$$F_3(p_1, q_1, a \ldots g) = 0,\ \varphi_1 = 0,\ \varphi_2 = 0,$$

e queste saranno l'equazioni che risolvono il problema.

In fatti avendo $2n + 6$ equazioni, eliminando gli $2n + 1$ parametri variabili, e le coordinate p, q; p_1, q_1, arriveremo ad una equazione $F(x, y) = 0$, che sarà alla generata.

165. Se il punto P deve stare sopra la linea MN, e muoversi con data legge sopra di essa, le due equazioni $\varphi_1 = 0$, $\varphi_2 = 0$ prenderanno la forma particolare $F_3(x, y, a, b \ldots g) = 0$, $\varphi = \int dx \sqrt{1 + \frac{dy^2}{dx^2}}$ estendendo questo integrale fra i limiti p, x, ovvero fra i limiti p_1, x, ed essendo φ nota funzione delle coordinate dei punti M, N.

166. Si può prendere eziandio $\varphi = \int dy \sqrt{1 + \frac{dx^2}{dy^2}}$, estendendo questo integrale fra i limiti A, y, essendo A una costante, e φ nota funzione delle coordinate di M, N.

167. Esempio. La linea MN appartenga ad una famiglia di circoli, nella quale sieno variabili tutti i parametri, ed il punto P sia centro del circolo corrispondente, il quale abbia con ciascheduna delle linee $BC, B'C'$ un contatto di primo ordine. Ecco il sistema dell'equazioni

$$F_1(p, q) = 0,\ F_2(p_1, q_1) = 0,\ (p-m)^2 + (q-n)^2 = r^2$$

$$(p_1 - m)^2 + (q_1 - n)^2 = r^2,\ \frac{dq}{dp} = \frac{\delta q}{\delta p},\ \frac{d'q_1}{d'p_1} = \frac{\delta q_1}{\delta p_1},$$

$$x = m,\ y = n$$

che si possono ridurre alle altre

$$F_1(p, q) = 0,\ F_2(p_1, q_1) = 0,\ (p-x)^2 + (q-y)^2 = r^2$$

$$(p_1 - x)^2 + (q_1 - y)^2 = r^2,\ \frac{dq}{dp} = \frac{x-p}{q-y},\ \frac{d'q_1}{d'p_1} = \frac{x-p_1}{q_1-y}.$$

168. Le due linee $BC, B'C'$ sieno due rette dell'equazioni $y_1 = ax_1$, $y_2 = bx_2$, la generata avrà per equazione

$$y = x.\frac{a\sqrt{1+b^2} + b\sqrt{1+a^2}}{\sqrt{1+b^2} + \sqrt{1+a^2}},$$

e posto

$a = \text{tang.}\,\alpha$, $b = \text{tang.}\,\beta$, sarà $y = x.\frac{\text{sen.}\,\alpha + \text{sen.}\,\beta}{\cos.\,\alpha + \cos.\,\beta} = 2\,\text{tang.}\,\frac{1}{2}(\alpha+\beta)$.

169. Esempio. La linea MN appartenga ad una famiglia di circoli co' tre parametri variabili, il punto P sia sopra la periferìa del circolo corrispondente, il quale abbia con ciascheduna delle linee BC, $B'C'$ un contatto di 1.° ordine. Le due linee poi BC, $B'C'$ sieno date dall'equazioni $y_1 = ax_1$, $y_2 = -ax_2$, e sia $r(kp+g) = r\,\text{Arc. sen.}\frac{y-n}{r}$ l'altra equazione che determina la posizione del punto P. L'equazioni generali divengono

$$q = ap,\ q_1 = -ap_1,\ (p-m)^2 + (q-n)^2 = r^2,\ (p_1-m)^2 + (q_1-n)^2 = r^2$$

$$a = \frac{p-m}{n-q},\ -a = \frac{p_1-m}{n-q_1}\ (x-m)^2 + (y-n)^2 = r^2$$

$$kp + g = \text{Arc. sen.}\ \frac{y-n}{r}.$$

Ritroveremo facilmente $n = 0$, $m = p\ (1 + a^2)$, $r = ap\sqrt{1+a^2}$, e quindi saranno $\{x - p\ (1 + a^2)\}^2 + y^2 = a^2 p^2 (1 + a^2)$,

$$kp + g = \text{Arc. sen.}\ \frac{y}{ap\sqrt{1+a^2}}$$

le due equazioni, dalle quali eliminando p, si avrà l'equazione alla generata.

170. Problema XI. Determinare una linea che, movendosi con data legge, intersechi costantemente sotto uno stesso angolo una linea di data posizione. Si consideri la ricercata tagliante muoversi ed intersecare la linea data in punto; è chiaro che l'angolo formato dalle tangenti rispettive al punto d'intersezione non cangerà, attribuendo ad ambedue le linee un moto comune, e che perciò, ricondotta la tagliante alla primitiva posizione, sarebbe lo stesso di ritenerla immobile, attribuendo un movimento in senso contrario alla tagliata. Da ciò ne risulta, che la tagliante deve intersecare sotto lo stesso angolo la tagliata che si muove con la data legge, ma in senso contrario. Dunque, introducendo nell'equazione della tagliata i parametri di movimento corrispondenti, il dato problema è ridotto al problema ordinario delle tragettorie. Sia perciò $F_1\ (p, q) = 0$ l'equazione della tagliata, e saranno

$$F_1 \left\{ \begin{array}{l} a_1 + (X-a)\ \text{cos.}\ \lambda - (Y-b)\ \text{sen.}\ \lambda, \\ b_1 + (X-a)\ \text{sen.}\ \lambda + (Y-b)\ \text{cos.}\ \lambda \end{array} \right\} = 0,$$

$$f\ (a, b) = 0,\ \lambda = \Psi\ (a)$$

l'equazioni della tagliata in movimento. Da queste equazioni si eliminino due parametri di movimento; l'equazione risultante esprimerà la famiglia delle tagliate.

171. Se la tagliante dovesse ruotare intorno ad un punto delle coordinate a, b, la famiglia delle tagliate sarebbe rappresentata dall'equazione

$$F_1 \left\{ \begin{array}{l} a + (X-a)\ \text{cos.}\ \lambda - (Y-b)\ \text{sen.}\ \lambda, \\ b + (X-a)\ \text{sen.}\ \lambda + (Y-b)\ \text{cos.}\ \lambda \end{array} \right\} = 0.$$

172. Esempio. Supponiamo che la tagliante, muovendosi con data legge, debba tagliare ad angolo retto una linea retta. Si osservi che la sviluppante di una linea è tragettoria ortogonale della famiglia delle rette tangenti alla sviluppata, e che perciò, attribuendo alla retta linea quel determinato movimento, ritrovando la linea alla quale è sempre questa tangente nel suo movimento, la sviluppante sarebbe la ricercata tragettoria. Per determinare poi la linea, alla quale è sempre tangente la retta in movimento, si differenzii, rapporto al parametro variabile di movimento, e lo si elimini per mezzo di questa equazione e della data; l'equazione risultante sarà alla ricercata linea. Ciò è manifesto dalla teorica delle evolute e delle soluzioni particolari.

173. Per discendere ad un caso particolare si supponga che la tagliante debba ruotare intorno ad un punto delle coordinate o, b, e che la tagliata sia l'asse delle ascisse. Avremo $q = 0$, cioè $b + X \times$ sen. $\lambda + (Y - b)$ cos. $\lambda = 0$, e quindi X cos. $\lambda - (Y - b)$ sen. $\lambda = 0$, ovvero tang. $\lambda = \frac{X}{Y - b}$. Eliminando λ fra questa e l'equazione superiore, otterremo $X^2 + (Y - b)^2 = b^2$, equazione ad un circolo del raggio b, del quale le coordinate del centro sono o, b. Dunque la curva, che, ruotando intorno al punto delle coordinate o, b, taglia sempre ad angolo retto l'asse delle ascisse, è la sviluppante del circolo che ha per centro il centro di rotazione, e per raggio la distanza di esso centro dalla retta tagliata.

174. Siccome la tragettoria determinata co' soliti metodi involge una costante arbitraria, così potrebbe sembrare che la data soluzione mancasse della generalità. Si osservi però, che arbitraria è l'origine della sviluppante, e che quindi abbiamo non una sola tragettoria, ma una intera famiglia.

175. Problema XII. Sieno BC, $B'C'$ due date linee, ed MN una linea particolare di una famiglia a due parametri variabili, che le intersechi ne' punti M, N, essendo l'arco MN nota funzione delle coordinate. Sia P il punto generato, del quale le coordinate sieno note funzioni delle coordinate di M, N. Si domanda l'equazione alla generata. Fig. XIV.

Sia $F_1(x_1, y_1) = 0$ l'equaz. della BC, Sieno p, q le coordinate di M,
$F_2(x_2, y_2) = 0$ . . . . . $B'C'$, p_1, q_1 . . . . . N
$F_3(x_3, y_3, a, b) = 0$ . . . . . MN. x, y . . . . . P.
Finalmente sia l'arco $MN = \varphi$, e sieno $\varphi_1 = 0$, $\varphi_2 = 0$ le equazioni di relazione fra le coordinate de' punti M, N, P.

Sarà $MN = \Psi(p, p_1)$, ed il seguente sistema d'equazioni risolverà il problema.

(1) $F_1(p, q) = 0$ (3) $F_2(p_1, q_1) = 0$ (5) $\varphi_1 = 0$ (6) $\varphi_2 = 0$
(2) $F_3(p, q, a, b) = 0$ (4) $F_3(p_1, q_1, a, b) = 0$ (7) $\Psi(p, p_1) = \varphi$.

Eliminando da queste le coordinate di M, N ed i parametri a, b, si arriverà ad una equazione $F(x, y) = 0$, che sarà alla generata.

176. Se il punto P star deve sopra la linea MN, sarà l'arco NP nota funzione delle coordinate di M, N, ed alle equazioni $\varphi_1 = 0$, $\varphi_2 = 0$ si sostituiranno le due altre:

$$F_3(x, y, a, b) = 0, \quad \Psi(p_1, x) = f.$$

177. Se le linee BC, $B'C'$ sono linee particolari di famiglie, legando i loro parametri coi due a, b, il problema si potrà rendere molto più generale.

178. Esempio. Sia la MN una retta, φ ed f costanti. Le due linee BC, $B'C'$ sieno due rette dell'equazioni $x_1 = 0$, $y_2 = 0$. In tale ipotesi l'equazioni generali si riducono alle seguenti

$$b = -ap_1, \qquad (p_1 - x)\sqrt{1 + a^2} = f,$$
$$p_1\sqrt{1 + a^2} = \varphi, \qquad y = ax + b.$$

Eliminando a, b, p_1, e potendo $\varphi = f + g$, avremo l'equazione $f^2x^2 + g^2y^2 = f^2g^2$, equazione alla elissi.

179. Problema XIII. Data l'equazione di una linea, ritrovare l'equazione delle famiglie generatrici.

Si vede facilmente che il problema è indeterminato; introducendo però delle condizioni particolari, si potrà rendere determinato; che anzi, approfittando di questa indeterminazione, potremo scegliere quelle famiglie e quelle relazioni fra i parametri, che conducono a costruzioni grafiche le più semplici.

Perciò stabiliremo in generale due famiglie, ciascuna delle quali contenga un parametro variabile, ed in seguito determineremo quale debba essere la relazione fra i parametri, onde queste famiglie sieno generatrici della data.

Sia adunque $F(x, y) = 0$ l'equazione della linea data,

$$F_1(x_1, y_1, a) = 0, \quad F_2(x_2, y_2 b) = 0$$

l'equazioni delle famiglie generatrici. I punti d'intersezione delle corrispondenti linee delle due famiglie dovendo appartenere alla data, dovranno coesistere le tre equazioni

$$F(x, y) = 0, \quad F_1(x, y, a) = 0, \quad F_2(x, y, b) = 0.$$

Eliminando da queste le x, y, avremo una risultante $\varphi(a, b) = 0$, che racchiuderà la necessaria relazione fra i parametri.

180. Essendosi determinata convenevolmente la natura delle funzioni $F_1 = 0$, $F_2 = 0$, dall'equazione $\varphi = 0$ ricaveremo il valore di b, e ne lo sostituiremo nell'equazione $F_2 = 0$: per tal modo saranno determinate complètamente le due famiglie generatrici per mezzo delle loro equazioni.

181. Considerando a, b come coordinate ad una linea $\varphi = 0$, sarà l'equazione di una linea che chiameremo *linea de' parametri*. Supponendo pertanto che le linee rappresentate dall'equazioni $F_1 = 0$, $F_2 = 0$, $\varphi = 0$ sieno di costruzione più semplice della data, potremo descriverla col loro mezzo.

182. Si osservi che se a, b sono parametri di posizione, converrà aver riguardo alla grandezza ed al loro segno; se sono parametri di grandezza, si avrà riguardo soltanto alla loro grandezza.

183. Se si proponesse di ritrovare n famiglie generatrici di una linea data, ecco come dovrebbesi procedere. Si assumano n equazioni, ciascheduna delle quali rappresenti una famiglia ad un parametro variabile, e sieno queste

$$F_1(x_1, y_1, p_1) = 0, \quad F_2(x_2, y_2, p_2) = 0 \ldots \quad F_n(x_n, y_n, p_n) = 0.$$

Sostituendo ad x_1, y_1; $x_2, y_2 \ldots x_n, y_n$ le coordinate x, y, ed eliminando per mezzo delle equazioni risultanti e della proposta le coordinate x, y, avremo $n - 1$ equazioni di condizione fra gli n parametri, onde le proposte famiglie sieno generatrici della data.

184. Abbiamo supposto che l'equazioni delle famiglie sieno ad un solo parametro; però gioverà di prendere l'equazioni $F_1 = 0$, $F_2 = 0$ nella maggiore generalità, onde l'equazione $\varphi = 0$ contenendo tutti i parametri delle due equazioni, si possa, eccettuatine due, procedere alla loro determinazione in modo che le costruzioni riescano semplici. Lo stesso dicasi se si ricercano n famiglie generatrici.

Fig. XV. 185. Prima di passare ad alcune applicazioni giova fare la seguente considerazione. Stabilite l'equazioni di due famiglie generatrici ad un parametro variabile, si può ricercare quale esser debba la relazione fra i parametri, onde la generata goda di alcune proprietà. Questo problema generale non ammette veruna difficoltà. Eccone un semplice esempio.

186. Sieno le due linee BM, $B'M$ appartenenti a due famiglie, ed intersecantesi nel punto M; si vuole che il punto M appartenga alla generata $B''C''$, essendo l'angolo $B'MC''$ nota funzione dell'angolo BMB''.

Sieno $F_1(x_1, y_1, a) = 0$, $F_2(x_2, y_2, b) = 0$ l'equazioni delle due linee BM, $B'M$; e sieno x, y le coordinate del punto M, e sia Ψ (tang. $B'MC''$, tang. BMB'') $= 0$.

Indicando per δ, δ' i differenziali presi dall'equazioni date $F_1 = 0$, $F_2 = 0$, l'equazioni che risolvono il problema saranno

$$F_1(x,y,a) = 0,\ F_2(x,y,b) = 0,\ \Psi\left\{\frac{\frac{\delta' y}{\delta' x} - \frac{dy}{dx}}{1 + \frac{\delta' y}{\delta' x}\cdot\frac{dy}{dx}},\ \frac{\frac{dy}{dx} - \frac{\delta y}{\delta x}}{1 + \frac{\delta y}{\delta x}\cdot\frac{dy}{dx}}\right\} = 0.$$

Eseguite le eliminazioni, avremo $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$, e quindi integrando ricaveremo $F(x, y, C) = 0$, che sarà l'equazione della generata, ove C rappresenta la costante arbitraria introdotta dalla integrazione. Eliminando dalle tre equazioni $F_1(x, y, a) = 0$, $F_2(x, y, b) = 0$, $F(x, y, C) = 0$ le coordinate x, y, otterremo un'equazione $\varphi(a, b, C) = 0$, che esprimerà la ricercata relazione tra i parametri.

187. Le due famiglie generatrici sieno di linee rette dell'equazioni

$$y_1 = a,\ y_2 = bx_2, \text{ e sia } BMC'' = B'MB''.$$

L'equazione differenziale della generata sarà $\frac{dy^2}{dx^2} + \frac{2x}{y}\cdot\frac{dy}{dx} = 1$, e l'equazione finita sarà $y^2 = 2Cx + C^2$, equazione alla parabola, come deve essere.

Veniamo agli esempj.

188. Esempio. Descrivere una parabola dell'equazione $y^2 = px$ per mezzo di un circolo, il di cui centro stia in un punto determinato

dell'asse delle ascisse, il raggio variabile, e di una retta che si muova parallelamente all'asse delle ascisse.

L'equazione del circolo sia $y_1^2 + (x_1 - a)^2 = r^2$, e della retta sia $y_2 = b$. L'equazione a' parametri sarà $p\,b + (b - a)^2 = r^2$. Pongasi per semplicità $a = \frac{p}{4}$, cioè il centro del circolo sia costantemente nel fuoco, ed avremo $r = b + \frac{p}{4}$. Queste equazioni suggeriscono una facile costruzione.

189. Esempio. Descrivere una parabola dell'equazione $y^2 = px$ con un circolo, il di cui centro sia sopra l'asse delle ascisse, l'origine all'estremità del diametro, e con una retta parallela all'asse delle ordinate. L'equazione del circolo sarà $y_1^2 = 2\,a\,x_1 - x_1^2$; quella della retta $x_2 = b$. L'equazione a' parametri sarà $a = \frac{b+p}{2}$. Sostituendo ad a il suo valore, l'equazioni delle famiglie generatrici divengono

$$x = b,\ y^2 = 2.\frac{b+p}{2}\,x - x^2$$

di facilissima costruzione.

190. Esempio. Descrivere una parabola, dell'equazione $y^2 = px$, con due circoli di raggio variabile, l'uno de' quali abbia il centro nel fuoco, il secondo abbia il suo centro sull'asse delle ascisse, e l'estremità del diametro coincida coll'origine delle coordinate.

L'equazioni generali saranno $y_1^2 = r^2 - \left\{x_1 - \frac{p}{4}\right\}^2$

$$y_1^2 = 2\,R\,x_2 - x_2^2.$$

L'equazione a'parametri sarà $2R = r + \frac{3p}{4}$.

191. Esempio. Descrivere una parabola, dell'equazione $y_2 = px$, con due rette, l'una delle quali sia parallela all'asse delle ascisse, l'altra ruoti intorno ad un punto dello stesso asse.

L'equazioni generali saranno $y_1 = b$, $y_2 = a\,(x_2 - m)$. L'equazione a' parametri sarà $b^2 - p\,\frac{b}{a} = pm$.

Prendendo $m = -\frac{p}{4}$, cioè la seconda retta ruotando intorno al punto d'intersezione della direttrice coll'asse delle ascisse, si avrà

$b = \frac{P}{a}$, e quindi si potrà procedere alla descrizione della parabola per punti con semplice costruzione.

192. Esempio. Descrivere una elissi dell'equazione $y^2 = \frac{b^2}{a^2}(a^2 - x^2)$ con due circoli, de' quali i centri sieno ne' fuochi.

L'equazioni generali de' circoli generatori saranno

$$y_1^2 = r^2 - (x_1 - \sqrt{a^2 - b^2})^2, \quad y_2^2 = R^2 - (x_2 + \sqrt{a^2 - b^2})^2.$$

Da queste, paragonate con l'equazione all'elissi, si ha

$$4x\sqrt{a^2 - b^2} = (R + r)(R - r), \quad R - r = \frac{2x\sqrt{a^2 - b^2}}{a},$$

cioè l'equazione a' parametri sarà $R + r = 2a$.

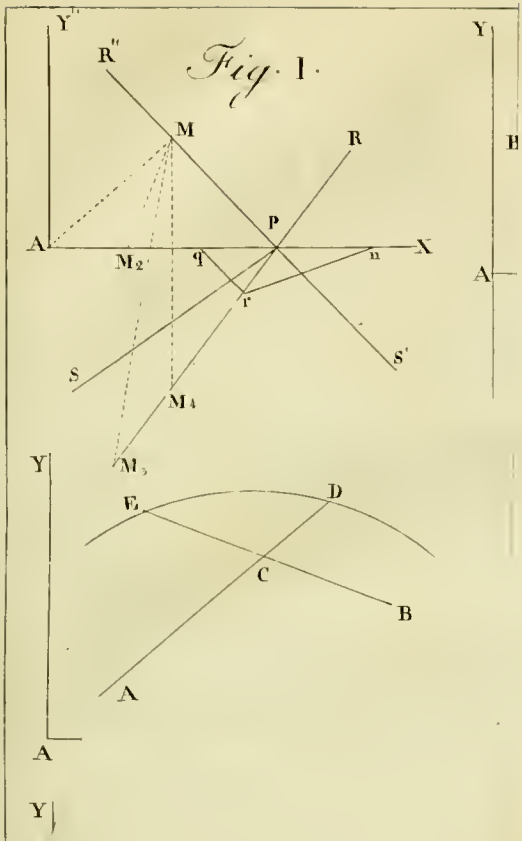


Fig. 1.
Y''
R''
M
R
P
A
X
M2
q
n
r
S
S'
M4
M3
Y
B
A
Y
E
D
C
B
A
A
Y

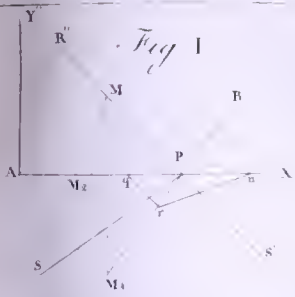


Fig 1

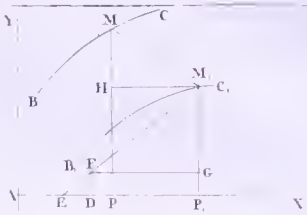


Fig 2

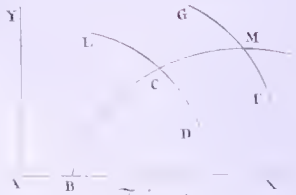


Fig 3

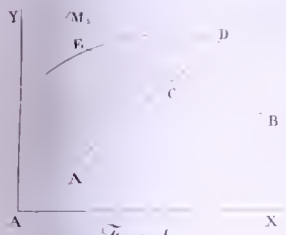


Fig 4

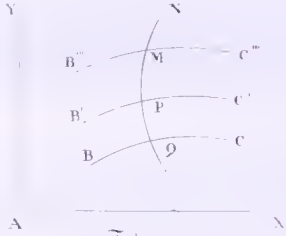


Fig 5

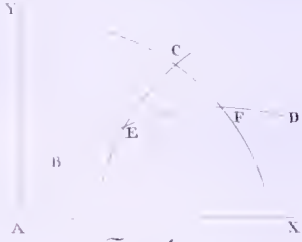


Fig 6

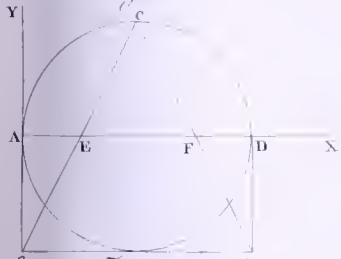


Fig 7

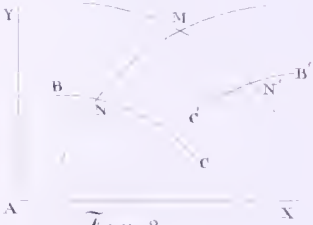


Fig 8

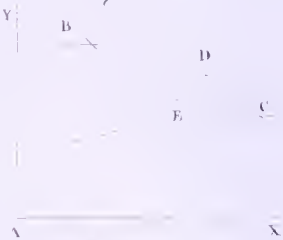


Fig 9

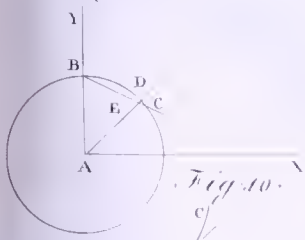


Fig 10

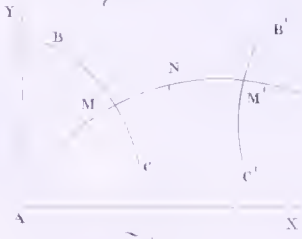


Fig 11

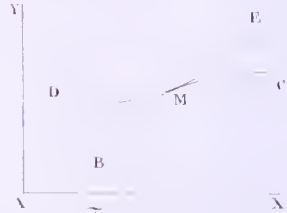


Fig 12

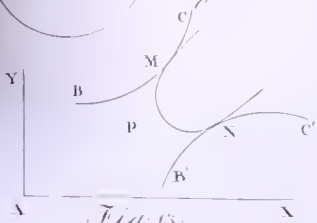


Fig 13

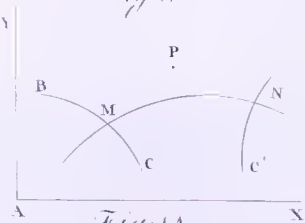


Fig 14

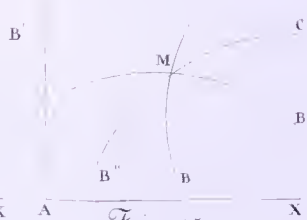


Fig 15

COMENTO AD ALCUNI PASSI D'IPPOCRATE

TENDENTE A PROVARE

CH' EGLI HA VEDUTO GLI ANEURISMI INTERNI DEL PETTO

COSA COMUNEMENTE NEGATAGLI.

MEMORIA

DI

GIOVANNI MARIA ZECCHINELLI

LETTA NELL' ADUNANZA DEL GIORNO IX DI APRILE MDCCCXXIV.

Nel leggere fra le opere d'Ippocrate il libro primo *de morbis* mi sono incontrato in un luogo, nel quale mi è sembrato che siano descritti molti fra i sintomi e le condizioni morbose che a' giorni nostri vengono attribuiti agli aneurismi dei grossi tronchi sanguigni che sortono dal cuore, e segnatamente agli aneurismi dell'aorta toracica. Se non che mi tratteneva alquanto dal credere che quella descrizione fosse stata realmente desunta dalla cognizione che Ippocrate avesse avuto dell'esistenza degli aneurismi interni, l'opinione invalsa nei medici moderni, che questa specie di aneurismi non fosse nota agli antichi. E tanto più io esitava, quanto sapeva che una tale opinione, per ciò che spetta ad Ippocrate, era stata pur quella di tre gran medici che trattarono l'argomento degli aneurismi, il Lancisi, il Morgagni, e recentemente il Testa. Tuttavolta pensando io che qualche altro dotto medico, per esempio il Matani (1), ebbe a dire che forse Ippocrate aveva veduto gli aneurismi dei precordj, senza però dire dove ne parli; e che viene anzi sospettato ch'egli ne abbia avuto nozione da uno de' suoi maestri, Erodico di Selimbria, o Prodico, come lo chiama Galeno, io reputai non inutile cosa il tentare d'illustrare i citati passi

(1) *De aneurysmatib. praecordior.* §. IV.

del libro primo *de morbis*, sottomettendo al giudizio vostro, o Sapienti, quanto mi pare di poter pensare sopra questo argomento.

Per aggiugnere il prefisso scopo con meno pericolo di traviare, io debbo premettere le riflessioni seguenti.

Se le scritture dei primi maestri delle mediche discipline, fedeli interpreti del linguaggio sincero della natura, fossero a noi pervenute come da essi furono concepite, più chiare dottrine vi scorgeremmo, e maggiore sarebbe l'istruzione che a noi deriverebbe da molti loro insegnamenti, i quali sembranci imperfetti od oscuri, e tal fiata anco falsi o contraddicentisi. Ma volle la nostra sventura che assai danni esse scritture soffrissero dai raccoglitori, dai copisti e dai traduttori. La quale dolorosa vicenda, se non da altro, viene evidentissimamente provata, a mio credere, dall' ineguaglianza che alle volte rimarcasi aver luogo fra i varj trattati al medesimo autore attribuiti, e fra le parti dello stesso trattato; o meglio dalla sapienza profonda ed estesissima che esiste in molti antichi insegnamenti, e li rende preziosi, confrontata cogli errori e colle omissioni troppo manifeste di molti altri, per cui rimangono inutili. Ed in vero, quando nelle opere d'Ippocrate, di Galeno, di Areteo, e degli altri padri della medicina, io leggo maravigliose sentenze, che con note luminosissime ci svelano le proprietà, non dirò manifeste soltanto e comuni, ma le più arcane e particolari della natura umana sana e malata, non vorrò giammai persuadermi che gli errori troppo evidenti, e le troppo importanti omissioni, e i pensamenti che sembrano fuor di proposito, relativi non alle teoriche, ma alle osservazioni, i quali trovansi a canto a quelle sentenze, sieno cose da incolparne quegli altissimi ingegni, ma vorrò sempre senza esitazione accagionarne il guastamento e lo sconvolgimento del testo, la povertà delle mie cognizioni, e la somma debolezza del mio intelletto.

Per le quali riflessioni io tengo per fermo, non solamente che lo studio delle opere degli antichi debba essere fatto nei testi originali, e che questi abbiano in gran parte bisogno d'essere emendati, e ridotti a più sana lezione mediante nuove correzioni e nuove collazioni dei varj codici manoscritti; ma, oltre a ciò, che si debba applicare ai passi oscuri le cognizioni le più accertate che si acquistarono in seguito, e che con l'ajuto della loro luce si possa dare al testo quelle interpre-

tazioni, le quali o sono alle più recenti cognizioni le più conformi, o meno se ne allontanano, a preferenza delle altre che sono ad esse opposte, o ne sono lontanissime. E quest'ultima maniera di condursi io non la reputo un voler tutto trovare negli antichi quello che fu scoperto od illustrato di poi, come a qualche moderno è stato rinfacciato, ma un prestare omaggio alle loro menti, le quali se talvolta errarono o non seppero, nei luoghi però delle loro opere, dove a noi sembra di rilevare errori o contraddizioni, è da supporre, come diceva, che sia accaduto un qualche disastro alla scrittura originale, ovvero è da temere che cortissimo sia il nostro vedere; e penso quindi che si possa dire d'Ippocrate, di Galeno e di altri gran medici antichi ciò che il maggiore fra i naturalisti moderni ebbe a dire del massimo fra gli antichi: che si conosce avere Plinio commesso tanto minori errori di quelli che gli furono attribuiti, quanto più si avanza nello studio e nelle scoperte della storia naturale.

Con questa disposizione dell'animo io imprenderò l'esame di quei passi del lib. I. *de morbis*, che ho scelto a tèma di questa lettura. E comincierò dal rimuovere la forte obbiezione posta alla mia opinione dall'opinione del Lancisi, del Morgagni e del Testa.

Il Lancisi non cita passo alcuno d'Ippocrate, ma si limita a dire « ch'egli non fece menzione di alcun aneurisma delle arterie »(1). Il Testa crede (2) « che la varice delle vene, della quale si parla nel lib. I. » *de morbis*, sia facilmente tutt'altra cosa dalle così chiamate dilata- » zioni venose . . . . . ma che sotto quella descrizione dovesse inten- » dersi qualche malattia analoga ai così detti tubercoli del polmone; » quando a caso non dovesse interpretarsi per quell'abito varicoso pro- » prio del polmone di alcuni emoftoici, i quali frequentemente sputan- » do sangue, terminano in fine con una tisi ulcerosa, non col dilata- » mento di qualche insigne tronco venoso, ma bensì di molti piccoli » rami delle vene sparse nel polmone. » La quale esposizione, non essendo che imitazione di quanto aveva detto il Morgagni, non però dal Testa citato, e non riferendosi che ad una parte del lib. I. *de morbis*; e non partendo, come aveva fatto il Morgagni, dalla supposizione che

(1) *De aneurysm. praecord. in genere.* Prop. II.
(2) *Delle malattie del cuore.* Vol. I. Prefaz. §. IX.

in essa parte potesse essere descritto l'aneurisma interno del torace, io considererò l'opinione del Testa come un'adesione a quella del Morgagni, e mi ridurrò quindi all'esame di quanto pensò quest'autore, non senza quella trepidazione che dee essere inseparabile da qualunque medico, il quale si attenti di opinare diversamente da sì grande uomo, od osi commentare di nuovo cosa già sottoposta alla impareggiabile mente di lui.

Il Morgagni, nel principio della lettera XVII. dell'immortale suà opera *de sedibus etc.*, suppone fatta a sè stesso la seguente interrogazione: « Da che derivi, che essendo assai frequenti gli aneurismi in» terni del torace, principalmente del cuore e dell'aorta, non pertanto » non se ne trovi fatta menzione veruna presso gli antichissimi medi» ci? » E segue dicendo: « Che se taluno volesse che spettasse agli » aneurismi quello che si legge nel lib. I. *de morbis*, dove si dice che » talvolta nel polmone la vena si fa come la varice, e voglia intendere » per vena anco l'arteria, come solevasi nei tempi antichi, questo tale, » se leggerà il tutto, conoscerà che le dilatazioni, che ivi s'indicano, e » si riferiscono alle vene, e sono di tale specie, che, alla lunga rotte, » non cagionano già morte sollecita col versare troppa quantità di san» gue, ma lenta, col lasciare ulcerazione, e facendo purulento il pol» mone. Nè in modo diverso la intesero il Marziano, e prima di lui il » Salio (1); chè anzi leggendosi subito dopo in Ippocrate, che le vene » dei lati del torace si fanno anch'esse *varicose, e internamente s'in*» *nalzano*, il Salio avverte che Ippocrate le distingue in questo modo: » *quae intus in superficie sitae sunt*, perchè non forse taluno quelle » intendesse, *quae per intermedia costarum et alia spatia interna per*» *reptant;* dove cioè è stato in progresso osservato che talvolta si for» mano dilatazioni delle arterie intercostali: ed in vero fu detto da » quell'antichissimo medico, che dalla rottura di quelle vene fattesi » varicose, gli ammalati diventano suppurati. »

Tutte queste cose dette dal Morgagni si riferiscono ad una parte del lib. I. *de morbis*, dove realmente si parla dei suppurati per varie malattie dei polmoni e della superficie interna del torace, com'è facile il convincersene confrontando ciò ch'egli dice col testo d'Ippocrate.

(1) Martian. *Adnotat. ad cit. loc. v.* 219. — Salius, *Comm. in lib. I. de morbis* (§. 3. *f.* 19 *et seq.*)

Nè io quindi mi oppongo alla interpretazione fattane da lui. Intendo solamente di sostenere, che quella sola parte del lib. I. *de morbis*, cui si riferiscono le riflessioni del Morgagni, non può in verun modo bastare per condurre all'opinione, che in quel libro non sono insegnate cose da riferirsi agli aneurismi interni del petto; e che in altra parte dello stesso libro, da lui non presa in considerazione, si trovano bastanti insegnamenti, sui quali fondare un'opinione contraria.

Se il rispetto pel gran vecchio di Coo non mi offusca la mente, mi pare di riconoscere più innanzi nello stesso lib. I. *de morbis* l'esposizione di una serie di fenomeni e di condizioni morbose assai vicine all'idea che si ha a' giorni nostri dell'aneurisma interno dei precordj, e lontana certamente da una qualche malattia propria delle piccole vene dei polmoni, e delle altre vene della superficie interna del torace.

Per giudicare ciò che in tal luogo dice Ippocrate, seguendo il principio da prima stabilito, è mestieri partire dalle cognizioni in seguito acquistate sopra le varie malattie degli organi e delle parti tutte contenute nella cavità del torace, e vedere con esatto confronto a quale di esse possano riferirsi i di lui insegnamenti. Non riferendosi essi a malattie proprie del polmone, ma di parti ad esso esterne, non quindi a condizione varicosa od a tubercoli di quel viscere, come giudicò il Morgagni, e quindi il Testa, ma a dilatazioni ed a tumefazioni di vasi venosi ed arteriosi, stranieri al polmone, è d'uopo cercare di commentarli mediante il soccorso delle cognizioni che attualmente si possedono relativamente alle cause, alla formazione, ai sintomi, all'andamento ed all'esito di tali morbose condizioni, e specialmente dell'aneurisma.

Io ricordo pertanto, prima d'imprendere a commentare i passi d'Ippocrate, che gli sforzi violenti e le grandi fatiche della persona, le cadute, il corso, le percosse sul petto, e cose simili, esercitano talvolta forte impressione nelle tonache delle arterie maggiori del petto, in conseguenza della quale si accende in esse tonache un processo morboso analogo alla flogosi; e che da questo processo viene poi tal fiata a prodursi un'alterazione morbosa della loro tessitura, in forza della quale il vaso sanguifero incontra una dilatazione o aggrandimento, o diremo vegetazione morbosa o di tutto il tubo ed estesa, o soltanto di una limitata porzione di lui; e che in quest'ultimo caso

talvolta si forma una tumefazione in forma di sacco, che si chiama aneurisma.

Ricordo parimente, che fra le moltiplici vicende della formazione, dell' andamento e dell' esito degli aneurismi interni toracichi entrano le seguenti. L'arteria ammalata nella sua tessitura, e sollevata in qualche sua parte in tumore circoscritto e pulsante, ora conserva intatte, e solamente ingrossate morbosamente tutte le proprie tonache anche nel tumore, ora ha già sofferto una crepatura nella tonaca media ed interna prima che il tumore si formi. In questo tumore, o sacco, entrato il sangue, per solito vi si arresta e rapprende. A principio della formazione del tumore si desta nel sito malato e nei vicini dolore e pulsazione. Se il tumore dell'arteria è verso il polmone, può talvolta comprimerne la sostanza, e farla ammalare secondariamente. Allora o si generano congestioni, che in qualche caso passano ad infiammarsi ed a suppurare, o nascono ingorghi sanguigni e piccoli sputi di sangue, ed in fine lente consunzioni e morte, con le forme della tisi polmonare, talvolta anche senza che siasi sospettato l'esistenza dell'aneurisma. Se l'aggrandimento o il tumore dell' arteria non si è formato nella parte verso il polmone, non si osservano i fenomeni della tisi, ma sempre più o meno si destano dolori nell' interno del petto, i quali ora restano fissi in una località, ora si estendono ad un braccio od all' altro, anche fino alla mano, la quale non di rado prova un senso di formicolìo e di torpore. In progresso del morbo il detto dolore passa qualche volta dal petto al dorso, o ad altro luogo, per modo che il malato crede che il male siasi trasportato di sede. Ed alle volte accade che il dolore diminuisce, od anche dileguasi, quantunque vada aumentando e sempre più stabilendosi il rio morbo. Finalmente l'aneurisma interno trae a morte il malato in varie maniere: o repentinamente rompendosi, e lo può anche nella sostanza del polmone o dei bronchj, se è a contatto con essi, cagionando emottisi; o sollecitamente arrestando la circolazione centrale; o cronicamente inducendo malattie secondarie nel petto e nella testa, idrotoraci, dispnee, tisi polmonari, soffocazioni, sincopi, apoplessìe ec.

Se con la scorta di queste nozioni si leggerà attentamente il lib. I. *de morbis*, s' incontreranno alcuni passi, dove sono accennati gli esposti sintomi e condizioni dei tumori arteriosi. Per lo che io inclino a credere, che gl' insegnamenti dichiarati in quei passi siano stati desunti

da Ippocrate dall'avere osservato in pratica i sintomi, ed immaginato le condizioni di quelle malattie delle arterie del petto, cui è stato dato posteriormente il nome di aneurismi interni.

Queste cose premesse, veniamo ad applicarle a quanto s'insegna nel lib. I. *de morbis*.

Non dee a noi gran fatto importare se il lib. I. *de morbis* sia veramente d'Ippocrate magno, o di Tessalo, o di Polibo, o d'Ippocrate figlio di Tessalo, o dell'autore del trattato *de morbis mulierum*, o di un qualche antico medico Gnidio, come da varj scrittori è stato variamente opinato. Esso è certamente d'antichissimo autore, perchè ne fecero menzione non pochi fra i medici antichi, Eroziano, Celio Aureliano, Galeno, ed altri. Quello che importa è ciò che ha pensato il Foesio (1), che la scrittura e la dottrina dei libri *de morbis* siano molto viziate e corrotte, e che manchino in essi molte cose citate da antichi scrittori. Dirò però, che non mi sembra che alla parte del lib. I. *de morbis*, che da noi sarà presa in esame, manchi *la dottrina Ippocratica ed il lucido ordine*, di che incolpò il Gruner (2) i libri tutti *de morbis*, giudicandoli assai inferiori alle altre opere d'Ippocrate. Io inclino piuttosto al parere del Marziano (3), il quale ha trovato in essi libri una sana dottrina, consona ai dogmi degli Asclepiadei; ed io trovo nella sopraccitata parte del lib. I. un ordine di esposizione a poche opere mediche inferiore. Quantunque però io rispetti quanto pensò, assai prima del Gruner, Pietro Salio Diverso, da lui non citato (4), « che sebbene nel lib. I. *de morbis* non si trovi la perfezione, nè lo » stile d'Ippocrate, non pertanto questo libro sia stato scritto da Ippo- » crate, forse mentre era giovine e non perfezionato nell'arte, e non » sia poi stato da lui elocubrato e corretto, cosicchè sia rimasto im- » perfetto. » Non ostante il quale giudizio, lo stesso Salio in altro luogo sostenne (5), che il libro I. *de morbis* sia veramente d'Ippocrate, non già gli altri tre libri intitolati *de morbis*. Non sarei però del parere di lui, quando, ad esempio di Galeno, disapprova il titolo *de morbis*, adducendo che l'intenzione dell'autore fosse stata di trattare non delle malattie, ma *dei quesiti universali spettanti alla medicina;*

(1) In lib. I. *de morbis*, Sect. V. 1.

(2) *Cens. libror. Hippocr.*

(3) L. c. in princ.

(4) *Comment. in Hippocr. de morbis in proemio libri I.*

(5) L. c. *in proem.* lib. II.

il perchè anzi egli vorrebbe che il libro fosse intitolato, non *de morbis*, ma *de quaesitis universalibus ad medicinam spectantibus;* e così in fatto intitolò i suoi commenti. E non sarei del parere di lui anco perchè egli stesso fa osservare, che la trattazione *de quibusdam morbis*, annessa ai *quesiti universali*, forma la maggior parte del libro. Piacerebbemi invece la redarguzione fattagli dal Marziano, il quale non reputò inconveniente che in un trattato delle malattie si premettano quelle cose generali, che sono da farsi dal medico mentre ne intraprende la cura.

Il lib. I. *de morbis* si può, per le materie che tratta, dividere in tre parti, come osservò il Salio. Nella prima sono esposte le cose generali che deve sapere il medico che accingesi a curare le malattie, come sono il domandare, il rispondere e l'obbiettare alle risposte, se non fossero fatte a dovere. Nella seconda si dà la spiegazione e la dichiarazione delle dette cose generali per mezzo di esempj semplici. Nella terza si descrivono alcune malattie particolari, e si tratta principalmente dei *suppurati* o *purulenti*.

Quest'ultima parte quella è che dobbiamo prendere in esame. Io mi valgo della traduzione del Foesio, non senza qualche confronto con quella di Jano Cornaro e del Mercuriale.

Ippocrate, o l'antichissimo autore del lib. I. *de morbis*, non parla in essa parte soltanto dei *suppurati* nel polmone, ma *superiore et inferiore ventre*, cioè della suppurazione che si effettua per varie specie di malattie in varie località delle cavità del torace e del basso ventre. Sviluppate le cagioni e le maniere di queste varie suppurazioni, e dopo di avere parlato particolarmente di alcune: della peripneumonìa non giudicata; della distillazione della pituita dalla testa al polmone (teorìa a lui particolare); della rottura di qualche venuzza, e del successivo versamento ed arresto del sangue nella sostanza del polmone; e dello sputo più o meno abbondante di sangue, segue a dire (1): *At si vena quidem non omnino rupta fuerit, sed ea praecipue veluti varix distenditur, quod etiam confestim quidem ubi factum fuit, dolorem quidem tenuem et tussim siccam exhibet. Si vero diutius traxerit et neglecta fuerit, primum quidem paucum et subatrum san-*

(1) *Hipp. opera graec. lat. cum Foesio.* Genevae 1657, fol. pag. 451, N.° 20 et seq.

guinem transmittit, mox etiam copiosiorem et maxime sincerum, deinde pus, et patitur quae in superioribus dicta sunt; cioè il malato diventa suppurato nel polmone. E segue poco dopo: *Ad hunc vero eundem modum etiam venis in latere, quae intus in summo innatant, accidit. Cum igitur ex labore varicum modo intus elevatae fuerint, siquidem neglectae fuerint, haec perpetiuntur, et sponte sanguis erumpit ac expuitur, eumque interdum vomitione rejiciunt, et suppurati fiunt.* Si noti che queste espressioni di *expuitur* e *vomitione rejiciunt* potrebbero anco riferirsi al vario grado, con cui il sangue sorte dalla vena, dicendosi da Ippocrate, che le vene *sputano sangue* quando ne tramandano poco, e che *vomitano sangue* quando ne versano molto.

Agli esposti due soli passi del lib. I. *de morbis* limitò le sue riflessioni il Morgagni, e sopra essi unicamente si fondò per negare che le cose dette dall'autore di quel libro possano attribuirsi agli aneurismi interni del torace. Ed io sono, come diceva, perfettamente del parere di lui, e quindi di quello del Testa, che queste cose si debbano riferire a condizioni morbose del polmone e della superficie interna del petto. Ciò nonpertanto non tacerò che il sempre cautissimo, quanto d'immenso sapere, Morgagni, ad onta dell'evidenza dei detti passi, e quasi non fosse del tutto sicuro di quanto pensava, non lasciò di soggiungere: *Quamquam etsi haec omnia quis velit ad aneurysmata trahere nihilominus; erit hoc tamen, aliis dissidentibus, non satis certum.* Che avrebbe egli opinato se avesse progredito nell'esame di quanto viene insegnato in seguito in quell'antichissimo libro? Se mostrò qualche incertezza non forse in quei passi possa essere adombrata l'esistenza degli aneurismi interni; i quali passi chiaramente dinotano malattie e suppurazioni dei polmoni per rotture e varicosità delle piccole vene di questi visceri, e delle altre che serpeggiano per l'interna superficie del torace; io penso che la di lui quasi incertezza si sarebbe cangiata in sicurezza, ove avesse portato attenzione ai passi di quel libro, che subito io sottometto al superiore giudizio dei dottissimi miei Colleghi.

Ippocrate, dette le cose che avete udito, continua così: *At vero multis modis superiore ventre pus colligunt.* Ippocrate adunque intende di trattare anco di varie altre maniere, con cui generasi la marcia nella cavità del petto, *anco fuori dei polmoni.* Ed in fatto inse-

gna, che si formano suppurazioni e dalla flussione nella cavità del petto della pituita distillante dalla testa; e dal fissarsi di essa pituita alla pleura od ai lati interni del torace (teorie a lui proprie); e dal morbo laterale, cioè dall'infiammazione della pleura, quando è veemente; e da congestioni nella carne, per cui diventa *livida*, e poi passa a suppurazione. Descritti poi i modi della formazione di siffatte suppurazioni, l'andamento e l'esito, e descritto anco com'esse suppurazioni si formino nella cavità del basso ventre, ritorna a parlare di alcune altre malattie del polmone; e parla primamente della risipola, e ne descrive il carattere, l'andamento e l'esito; poscia del tubercolo, parimente descrivendone le varietà, i sintomi e l'esito. Poi continua col dire, che nella cavità del petto si formano dei tubercoli anco fuori del polmone: *in latere autem tubercola quidem oriuntur, non aliter quam in pulmone*. E questa è la parte del lib. I. *de morbis*, sulla quale invoco la vostra attenzione.

Io riporterò primamente gl'insegnamenti d'Ippocrate come stanno nella traduzione del Foesio (pag. 454, N.° 20); in seguito passerò a commentarli partitamente.

In latere autem tubercola quidem oriuntur, non aliter quam in pulmone. Ex laboribus quoque etiam oriuntur, cum vena aliqua divulsa rupta fuerit, neque tamen penitus rupta fuerit, sed ita ut in ipsa convulsio facta sit. Si quidem igitur rupta fuerit, confestim sanguis ex vena effusus putrescit, et in pus vertitur. Quod si convulsio in vena facta sit, haec quidem per exordia dolorem excitat et pulsat, progressu vero temporis sanguinem ad carnem transmittit, qui in carne putrescens, in pus vertitur. E detto che le stesse vicende accadono nelle carni, continua: *Quibusdam autem cum imbecilla in carnibus ac venis convulsa facta fuerint, non suppurant, sed diuturni fiunt dolores, et ruptiones vocantur.* Descritto poi a lungo come queste cose si facciano nelle carni, segue (pag. 455, N.° 10): *Quod autem attinet ad ea, quae in venis fiunt, ipsa quidem vena in quantum convellitur, loco manet; cum vero convulsa fuerit (quod contentione et vi accidit) similis fit varici.* Ed esposto, secondo le proprie teorie, che la vena si riscalda, ed attrae l'umidità che deriva dalla bile e dalla pituita, e che il sangue e l'umidità si mischiano assieme, segue ancora: *Incrassescit sanguis, ipseque multis modis, qua parte venam convelli contin-*

git, se ipso morbosior et longe stabilior evadit, cumque copiosior extiterit, plenitudo quolibet transfertur, doloremque gravem adfert, ita ut quibusdam ruptum loco migrasse videatur. Quod si forte ad humerum transierit, gravitatem in manu, et stuporem ac torporem inducit. Et si in venam incubuerit, aut ad humerum et dorsum tendat, confestim plerumque dolor sedatur. E finalmente termina col dire: *Fiunt etiam convulsiones ex laboribus, ex casibus, ex plaga, et si quis onus majus tollat, et ex cursibus, ac lucta, et omnibus id genus.*

Per intendere quanto viene insegnato da Ippocrate con le esposte sentenze, è mestieri prendere in particolare considerazione ciascun insegnamento, confrontarne le interpretazioni che se ne sono date, e specialmente cercare di stabilire il vero significato di alcuni vocaboli, che, detti in latino, non danno la perfetta idea della cosa, come detti in greco; il perchè la nuda lettura della traduzione lascia nella mente non poca oscurità ed incertezza sopra alcune frasi e vocaboli.

Si cominci dall'osservare che nei passi citati dal Morgagni si parla di *dolore tenue* nel caso delle varici delle vene del polmone, e che delle varicosità delle vene della interna superficie del torace si dice soltanto che *derivano dalla fatica,* senza aggiungere la qualità ed il grado di essa. Nei passi da me riportati si parla non solamente di *dolore,* ma di *pulsazione;* si parla di *dolori diuturni,* di *dolore grave,* che qualche traduttore interpretò *acuto;* e di sensazione di passaggio di esso dolore da un luogo all'altro, ed *all'omero* specialmente, recando allora *stupore e torpore nella mano;* e finalmente si nota che molte, e non la semplice *fatica,* sono le cagioni, sotto l'azione delle quali si destano i mali descritti, cioè le *fatiche,* le *cadute,* le *percosse,* il *portar gravi pesi,* il *corso,* la *lotta,* e cose simili. Queste cagioni di sforzi violenti della persona, e questi effetti di dolore forte e di pulsazione in qualche sito dell'interno del petto, con estensione ad uno od all'altro braccio, e successivo torpore della mano, sono cagioni ed effetti che sogliono osservarsi nella formazione dei tumori dei grossi vasi del petto, e degli arteriosi segnatamente, come abbiamo di sopra già ricordato. Sono però cose generali, che, al dire di alcuni, potrebbero essere applicate anco ad altre malattie del petto. La malattia intanto, a cui le applica Ippocrate, è una malattia delle vene dell'interno del petto; non delle vene del polmone, ma fuori del

polmone; e non delle vene che serpeggiano per la interna superficie del torace, *in latere quae intus in summo innatant*, come tradusse il Foesio, o *quae intus in superficie sitae sunt*, come tradusse Jano Cornaro (vene prese in considerazione nei passi citati dal Morgagni), ma delle vene *dei lati*, senza la distinzione del sito testè citata; cioè delle vene che almeno sin qui non si dice da Ippocrate se siano le piccole che serpeggiano nelle interne pareti del torace, o le maggiori contenute nella cavità.

Questa malattia delle vene del petto si chiama da Ippocrate *tubercolo*. Ora cosa può essere un *tubercolo delle vene?* Non pare doversi già intendere che sia una malattia simile ai tubercoli dei polmoni, quali a' giorni nostri l'intendiamo. I traduttori sono quelli che interpretarono *tubercola;* il testo dice *φύματα*, plurale di *φύμα*, che in genere significa *enfiagione*, tumore che si forma in qualunque parte del corpo, translato da quei tumori che nascono nella terra, e si chiamano *φυόμενα* (1). Si parla adunque da Ippocrate di una enfiagione che si forma nelle vene del petto, fuori del polmone. E qui, prima di progredire, è necessario richiamare alla memoria che Ippocrate sotto il nome di vene comprese anche le arterie, come insegna Galeno in parecchi luoghi; e che non solamente Ippocrate, ma molti antichissimi scrittori greci e latini, medici e non medici, prosatori e poeti, chiamarono vene anche le arterie. Dal solo vocabolo *φλεβίων*, usato da Ippocrate, non potendo noi distinguere se l'enfiagione o tumore da lui preso in considerazione fosse nelle vene o nelle arterie, possiamo almeno per ora interpretare che avesse in vista ambedue le qualità di vasi sanguiferi. Che se poi badiamo ch'egli dice, che se la vena è presa da spasmo, subito desta dolore e pulsa, *per exordia dolorem excitat et pulsat*, dobbiamo intendere ch'egli avesse in vista l'arteria, sì perchè l'arteria è in fatto quella che pulsa, e non la vena; come perchè potrebbe anche avere inteso di dire *palpitat* invece di *pulsat*, giacchè il vocabolo *σφύζει*, da lui usato, ha l'uno e l'altro significato; da ultimo perchè Rufo d'Efeso, che, a parere di Aezio d'Amida, fu il primo a distinguere le vene dalle arterie, c'insegnò (2) che *Αρτηρίας vetustissimi Graeci φλὲβας (venas) vocaverunt: quumque σφύζειν τὰς*

(1) Foesio, *Oeconom. Hippocr.* φύμα.

(2) *De appellat. part. corp. hum* Lib. I. cap. 34.

φλέβας (venas micare) dicebant ἀρτηρίας intelligebant, arteriarum enim micare seu palpitare munus est.

Non è poi da supporre che Ippocrate avesse in vista le vene (o arterie) piccole, piuttostochè le maggiori, privo essendo, come a'suoi tempi, del lume dell'anatomia umana; od almeno avendone lumi scarsissimi, presi rapidamente e furtivamente nell'atto dell'imbalsamazione dei cadaveri (nella quale operazione non si permetteva allora di contemplare con agio le parti interne), ovvero desunti per analogia dalla sola anatomia delle bestie. Che abbia avuto in vista i vasi maggiori, e non i minori, si viene anco a conoscere dal contesto. Dei minori, e delle varici di questi, avea già parlato nei passi citati dal Morgagni, mentre nei passi citati da me egli parla di tubercoli dei vasi *simili alle varici*, e ad essi assegna cagioni più forti, e più sensibili effetti. E questa distinzione, che fa Ippocrate fra l'una e l'altra grandezza di vasi, è già stata rimarcata benissimo dal Salio nei commenti, dove dice, « che questi casi non combinano con quelli delle » vene dei polmoni o del torace, poichè in questi, e non in quelli, » si gonfiano le parti affette; e queste parti s'innalzano, e tendono » a farsi in punta aguzza, mentre quelle solamente sporgono, come » fanno le varici, e lo fanno per lungo, non già in acuto; e di più » v'è diversità fra le cause, le quali in questi casi sono descritte da » Ippocrate essere più valide, in quelli più deboli, d'onde accade che » in questi può generarsi nei vasi una enfiagione notabile, e in quelli » soltanto una prominenza. » Le quali osservazioni e confronti del Salio sono della massima importanza, sì perchè l'autorità di lui è stata, come si è detto, invocata dal Morgagni a sostegno della propria opinione, che ciò che s'insegna nel lib. I. *de morbis*, non all'aneurisma interno, ma si riferisca a malattia delle vene dei polmoni e delle altre della superficie interna del torace; come perchè il Salio, quantunque non potesse avere grande cognizione dell'aneurisma interno nel tempo in cui viveva, nel quale questa esistenza cominciava appena a conoscersi per mezzo di qualche osservazione fatta nei cadaveri da Niccolò Massa, dal Vesalio, da Carlo Stefano, dal Ballonio, da Andrea Laurenzio, dal Fernelio ec.; pur tuttavia non poteva egli avvicinarsi all'idea di tale specie di aneurisma più di quello che fece colle distinzioni esposte nel testè citato commento.

Adunque si può ritenere che Ippocrate, nei passi da noi presi in esame, intenda di parlare di enfiagioni o tumori formatisi nelle grosse vene (od arterie) del petto, enfiagioni maggiori, e più rilevate, e sporte in fuori delle varici delle piccole vene dei polmoni e della superficie interna del torace, delle quali aveva parlato poco addietro nei passi citati dal Morgagni.

Vediamo adesso come Ippocrate descriva il modo con cui si formano queste enfiagioni o tumefazioni. Dice che nascono per le fatiche, *cum vena aliqua divulsa rupta fuerit, neque tamen penitus rupta fuerit, sed ita ut in ipsa convulsio facta sit.* Qui è d'uopo confrontare fra loro le traduzioni, e queste confrontare col testo. La traduzione che vi ho letto, o Accademici, è del Foesio. Jano Cornaro, seguìto dal van-der-Linden, in vece di *divulsa* tradusse *tracta*, ed invece di *convulsio* tradusse *acutus tractus.* E il Mercuriale, che pochissimo o nulla si è allontanato dalla traduzione del Cornaro, adottando il vocabolo *tracta*, tradusse poi *lata quaedam contractio* invece di *convulsio*, o di *acutus tractus.* Ora il testo dice: *σπάϛϑὲν* e *σπάδων.* Cosa qui significhi *σπάδων*, lo indicarono Eroziano nell'*Onomastico*, e Galeno nell'*Exegèsi:* quello scrivendo, che significa *σπαϛμὸν σώματος*, cioè *convulsione e contrazione di un corpo;* questo, che significa *σπάϛμα*, *spasmo.* Se non che fa riflettere il Mercuriale (1), « che nè l'una nè l'altra esposizione può » convenire appuntino, se non si aggiunga che le tonache delle vene » allora si contraggono, quando, essendo troppo piene di sangue, quan- » to crescono in larghezza, tanto diminuiscono di lunghezza, e in » forza di ciò si contraggono, e diventano ad un tempo varicose. » Il Mercuriale quindi tradusse: *lata quaedam contractio.* Il Foesio, appoggiato all'esposizione di Galeno, interpretò *σπάδων* « convulsione o di- » vulsione della vena (o dell'arteria), senza rottura, quando si gon- » fia e sporge come una varice, distratte e divulse le fibre (2). »

Per le quali interpretazioni in ogni luogo del testo, dove si trova il vocabolo *σπάδων*, s'intenderà *spasmo*, cioè *distrazione, stiramento, divellimento di fibre*, spesso doloroso, non semplicemente *convulsio*, o *acutus tractus*, o *lata quaedam contractio.* A convalidare

(1) *Adnot.* 9. in lib. I. *de morbis.*

(2) In lib. I. *de morbis*, N.° 35., e nell' *Oeconom.* *Σπάδων.*

la quale interpretazione concorre un modo di spontanea esclamazione, propria dei Greci anche a' dì nostri, i quali, quando nell'atto di fare qualche sforzo con la persona provano una molestia o un dolore repentino in qualche parte del corpo, sogliono sclamare ἔςπαςε, portandovi tosto la mano.

Dunque la tumefazione, simile alla varice, di qualche vaso grosso venoso (o arterioso) dell'interno del petto si effettua, secondo Ippocrate, quando le tonache di esso vaso, per qualche violenza o grande fatica, incontrano *divellimento e distraimento doloroso di fibre.*

Questa violenza sofferta dalle fibre di esse tonache, questo spasmo non dee però, al dire d'Ippocrate, essere al grado di cagionare rottura della vena, poichè allora subito si versa sangue, che poi convertesi in marcia: *Si quidem igitur rupta fuerit, confestim sanguis ex vena effusus putrescit, et in pus vertitur.* Ma se nella vena (od arteria) si faccia solamente lo spasmo, cioè se il vaso sanguifero non si rompa, ma incontri solamente un divellimento di fibre, allora si desta subito *dolore* e *pulsazione*, e coll'andare del tempo si trasmette sangue alla carne, che in essa diventa marcia: *Quod si convulsio* (σπάδων) *in vena facta sit, haec quidem per exordia dolorem excitat, et pulsat, et progressu temporis sanguinem ad carnem transmittit, qui, in carne putrescens, in pus vertitur.* E qui sembra che si cominci a descrivere i sintomi dell'aneurisma interno nel principio della sua formazione, quali sono il *dolore* e la *pulsazione.* E non fa grande obbiezione se Ippocrate dice, che in progresso del tempo si trasmette sangue alla carne, dove convertesi in marcia, poichè si sa che talvolta il sacco aneurismatico, comprimendo alcune parti carnose interne, e specialmente il polmone, vi genera congestioni, le quali poi s'infiammano e suppurano; e si sa parimente, che talvolta l'aneurisma trasudò sangue nella sostanza del polmone, senza che ne accadesse morte immediata, ma succedendone suppurazione e tisi polmonare; ovvero si ruppe in essa sostanza, cagionando la morte con le apparenze della emottisi (1). In fine anche senza queste vicende accadono talvolta

(1) Piace qui ricordare, in conferma di quanto si è detto, alcune solenni osservazioni di consunzioni e guasti polmonari, cagionati da aneurismi dell'aorta toracica. E sono: quella narrataci da Pietro Marchetti (*Obs. med.* 48.) del padre Francesco Betoto, professore di metafisica nell'Università di Padova, di 56 anni, nel cadavere del quale si trovò che da

effusioni di sangue nella tonaca cellulare esterna dell'arteria, in essa penetrato dall'interno del sacco aneurismatico. E non vedo ragione d'interpretare, come fece il Salio (l. c. N. 75.), che l'affezione descritta da Ippocrate sia un'infiammazione notabile, che poi passi a suppurazione, primamente perchè aveva già Ippocrate parlato poco prima della peripneumonia e della pleuritide, ed a quell'occasione notato, che esiste la febbre ed altri sintomi dell'infiammazione; cosa che a questo luogo non nota: e secondariamente perchè Ippocrate parla qui di un'affezione delle vene (o arterie) isolatamente considerate, distintamente cioè dalle carni circomposte, di cui parla subito dopo. Alle quali vene (o arterie), o meglio alla quale tumefazione

un aneurisma dell'aorta toracica era stato consumato il polmone destro per modo, che non rimaneva che la sola membrana di esso a guisa di un sacco, nel quale si era rotta l'aorta, cagionando morte improvvisa; e le altre lasciateci dal Morgagni (*De sedibus etc. Ep. A. M.* XVII. n.° 23. e 25., e XVIII. n.° 25.) di un uomo di 50 anni, che soffriva dispnee ed angustie dei precordj, morto per emottisi, in cui si trovarono i polmoni ingorgati di sangue, il cuore aggrandito, e l'aorta aneurismatica; e di una donna, che da lungo tempo soffriva tossi e dispnee con isputi abbondanti, e negli ultimi giorni quasi purulenti, morta consunta, nella quale il cuore era il doppio del naturale, e l'aorta aveva uno smisurato sacco aneurismatico, che comprimeva la trachea ed il polmone sinistro, ch'era contratto e quasi infiammato; e di un tonsore di lana di 50 anni, che andava soggetto a dispnea con voce rauca e sputi crassi, e che morì in quattr'ore, nel quale si trovò che il polmone destro era compresso da aneurisma dell'arco dell'aorta alla base del cuore, e conteneva marcia; e le osservazioni dell'Hodgson (*On the diseases of arteries etc.* Cases XX. e XXII.) di un uomo di 47 anni, apparentemente guarito col metodo del Valsalva da un aneurisma dell'arco dell'aorta che pulsava all'esterno, rimanendogli però grave dispnea, tosse violenta e costante, abbondante espettorazione mucosa, e che morì con le apparenze dell'asma, nel quale si trovò ch'era esistito il detto aneurisma, e ch'era pieno di coagulo consistentissimo, che aveva fatto cessare la pulsazione, ma che comprimeva per modo la trachea, che era diminuita di mezzo il volume; e di una giovane donna, parimente guarita collo stesso metodo da un aneurisma all'arco dell'aorta, che, oltre al pulsare all'esterno, aveva fatti lividi i tegumenti, quasi dovesse rompersi ad ogn'istante, la quale dopo un anno cominciò a soffrire di tosse continua con abbondanti sputi mucosi, ed era morta dopo alcune settimane, nel cadavere della quale si trovò che il sacco aneurismatico, obliterato dal sangue coagulato, comprimeva la trachea: casi questi maravigliosi, di spontanea guarigione di aneurismi interni, di cui si vanta primo narratore l'Hodgson, ma ch'erano stati veduti prima dal Valsalva, ch'egli non cita, e narrati dal Morgagni (l. c. *Ep. A. M.* XVII. n.° 30). Il Valsalva vide un uomo, da lui trattato per un aneurisma interno col suo metodo disanguante, metodo d'altronde suggerito da Ippocrate medesimo (nello stesso lib. I. *de morbis*), *quam exsanguissimus fiat*, e che n'era guarito, e ch'era poi morto per altro male, nel quale si trovò l'arteria, una volta aneurismatica, contratta *ad naturalem modum, sed quasi callosa eo loco.*

delle vene (o arterie), non si può concepire che resti limitata un'infiammazione acuta, quale il Salio la giudica e la descrive; ma solamente si può concepirla cronica, quale si conosce a' tempi nostri accendersi nelle tonache delle arterie, e preparare e accompagnare la formazione degli aneurismi.

Si osservi che la indicata distinzione, che ha fatto Ippocrate in questo passo e nel seguente, fra il *tubercolo* delle vene (o arterie) ed il *tubercolo* delle carni, distinzione che non ha fatto nei passi citati dal Morgagni, è un'altra prova che aveva in contemplazione vene (o arterie) di qualche grossezza, poichè tali affezioni in vene (od arterie) minute, o sono affezioni impercettibili e quasi inconcepibili, se sono limitate ad una sola vena (o arteria); o se sono estese a molte, non sono distinguibili dalle affezioni delle carni, colle quali debbono formare un tutto morboso, un'unica condizione di morbo.

Dopo queste sentenze continua Ippocrate coll'insegnare, che non sempre dallo spasmo delle vene (o arterie) si trasmette sangue alle carni, che in esse convertasi in marcia; ma che quando lo spasmo è debole, invece che suppurazioni, nascono *dolori diuturni*, che si chiamano *rotture*. Dunque l'affezione delle vene (o arterie), detta σπάδων, può anche esistere, secondo Ippocrate, senza trasmissione di sangue nelle carni circomposte, e senza successive suppurazioni in esse carni. *Quibusdam autem cum imbecilla in carnibus ac venis convulsa facta fuerint*, (ovvero, come tradussero Jano Cornaro ed il Mercuriale: *quum debiles facti fuerint tractus, sive vulsurae*) *non suppurant, sed diuturni fiunt dolores, et vocantur ruptiones.*

Cosa sieno queste *ruptiones* non è facile l'intendere. Il Mercuriale ed il Marinelli nelle loro annotazioni dimenticarono il vocabolo *ruptiones*, e così saltarono a piè pari la difficoltà. Il Salio (l. c. N. 77.) se ne spiccia troppo facilmente, dicendo ch'era locuzione consueta ad Ippocrate quella di chiamare così la stessa affezione e disposizione producente dolore; e restiamo ignoranti come prima. Il Foesio non altro dice nell'annotazione corrispondente (N. 47.), se non se, che nel libro *de flatibus* Ippocrate scrive come si fanno queste *rotture*; e non altro poi dice nell'annotazione (N. 47.) al da lui citato luogo del libro *de flatibus*, se non che nel libro I. *de morbis* Ippocrate espone quali siano queste *rotture*; sicchè questo è veramente un mandare da Erode

a Pilato. Confrontando però nel testo i due luoghi citati dal Foesio, si viene a conoscere che, secondo Ippocrate, queste, così chiamate dai traduttori *ruptiones*, si fanno per ispasmo e scostamento (*διαστάσιν*) delle fibre. Il vocabolo usato da Ippocrate, e interpretato *ruptiones*, è *ῥήγματα*; e poco prima aveva usato il vocabolo *ῥαγῆ*, che fu interpretato *ruptio*. Il Foesio nell'*Oeconomia Hippocratis* dà il significato di *fessura, rima, scissura* a *ῥαγῆ*, e di *ruptura* a *ῥῆγμα*, singolare di *ῥήγματα*. A me però sembra che l'interpretare *ῥήγματα* per *rotture* non offra l'idea d'Ippocrate, il quale aveva detto, nei due passi testè citati, formarsi tali *ῥήγματα* per solo *spasmo* e *diastasi*; e di più aveva detto chiarissimamente in altri luoghi dei passi che commentiamo, che non intendeva già di parlare di una *rottura* totale, ma, a dir come, di una *mezza rottura*, di uno spasmo delle fibre che accada: *cum vena aliqua divulsa rupta fuerit, neque tamen penitus* (si noti) *rupta fuerit*. Si dee dunque interpretare *ῥήγματα* non per rotture, ma per una semplice fessura o crepatura effettuatasi soltanto in una o in due delle tonache delle vene (o arterie), ma non in tutte; un disordine quindi, il quale non produca versamento o trasudamento di sangue, ma possa bensì destare dolori diuturni per lo scostamento o divellimento delle fibre. E non è da lasciare di dire, che in fatto fra i significati di *ῥῆγμα* quello entra di quelle crepature che si fanno nei corpi duri, ossa, legni, vetri ec., le quali, non essendo che di alcune fibre, lasciano ancora le parti unite. E queste fenditure o crepature nei vasi di vetro o di terraglia, che non sono che incominciate, e non ancora estese fino al segno di separare il vaso in due, perchè rimangono ancora in esso alcune fibre non rotte, che lo tengono unito, si chiamano anche nel greco moderno *ῥάγήσματα*.

Ippocrate adunque ha osservato in pratica una specie di *dolori diuturni* in qualche parte del petto, che ha derivato da divellimento o spasmo delle carni e delle vene (o arterie) maggiori, ora congiunto a trasudamento o passaggio qualunque di sangue nella carne circomposta, ora a crepatura o rottura imperfetta delle tonache interne di esse vene (o arterie), intatte rimanendo le esterne per modo, che non abbia luogo il detto trasudamento. Ha detto cioè presso a poco quello che disse a' giorni nostri sulla formazione degli aneurismi a sacco l'illustre Scarpa, sostenendo « che viene costituito l'aneurisma dalla corro-

» sione della interna e fibrosa membrana, e dall'effusione del sangue
» arterioso sotto dell'involto cellulare, o di qualunque altra membra-
» nosa copertura, da cui l'arteria affetta trovasi esternamente rive-
» stita: » e di più ha detto quello che è pensato e sostenuto da altri moderni, e specialmente dallo Zannini (1), che il sacco aneurismatico si formi anco senza rottura veruna di tonache, ma per solo aggrandimento e tumore di una parte del vaso; cioè sembra che abbia pensato alla esistenza ed alla condizione degli aneurismi *falsi* e dei *veri*, come adesso diversamente s'intendono dai varj autori.

Ma Ippocrate non si contentò delle esposte generalità, e volle descrivere circostanziatamente come accadano questi spasmi, dolori e fenditure imperfette sì nelle carni come nelle vene (o arterie). E descritto prima a lungo come queste cose si facciano nelle carni, passa a descrivere come si facciano nelle vene (o arterie). E dice che si fanno in due modi: o la vena presa da spasmo, per cagione di fatiche o di sforzi violenti sostenuti, rimane nel sito che occupa; ovvero *si fa simile alla varice*, cioè si dilata e sporge in fuori in tumore simile alla varice: *quod autem attinet ad ea, quae in venis fiunt. Ipsa quidem vena in quantum convellitur, loco manet; cum vero convulsa fuerit (quod contentione et vi accidit), similis fit varici.*

Detto ciò, Ippocrate continua ad insegnarci cosa accada in queste vene (o arterie) tumefatte a guisa di varice, e quali altri sintomi morbosi si destino. E dice: che il sangue s'ingrossa, si condensa, ed in molte maniere nella parte, dove è spasmodica o morbosa la vena (o arteria), diventa di sè stesso più malato, e di gran lunga più stabile: *incrassescit sanguis, ipseque multis modis, qua parte venam convelli contingit, se ipso morbosior et longe stabilior evadit.* Si osservi primamente, che qui Ippocrate distingue che il sangue subisce gl'indicati cambiamenti in una sola parte della vena (o arteria), e non in tutte, in quella parte che fu presa da spasmo, e di poi innalzossi a guisa di varice. Dopo di che sembra potersi credere che a nessun altro fenomeno morboso a noi noto possa riferirsi questo condensarsi, diventare più malato e più stabile del sangue in essa parte, se non al sangue deposto e coagulato in un sacco aneurismatico. In vero l'acuto

(1) Nelle sue annotazioni all'*Anat. patol.* del Baillie, vol. I. pag. 289 e seg.

ingegno del Salio, ignaro delle nozioni posteriormente acquistate sull'aneurisma, e contenuto dalle teorie della patologia umorale, ne' suoi commenti a questi ed ai paragrafi seguenti andò aggirandosi fuori del retto cammino per ispiegare come il sangue si arresti in un dato luogo della vena, ed ivi si faccia morboso, e da di là passi poi in altri luoghi così morboso com'è diventato; laddove se s'interpretino le parole d' Ippocrate colla scorta delle dottrine attuali, e se si escluda il modo di esprimersi della patologia umorale, cioè se invece di dire che il sangue malato o passa da luogo a luogo, o resta fisso nella parte malata della vena, si dica che la sensazione morbosa, provata dal malato, o si limita nella citata parte della vena (o arteria), o si estende o si trasporta ad altre, o dileguasi e cessa, si potrà non difficilmente applicare ai sintomi conosciuti dell'aneurisma interno del petto ciò che segue a dire Ippocrate: che quando il sangue si è accresciuto di quantità nel sito della vena (o arteria), dove era già diventato più morboso e più stabile, questa stessa sua pienezza (cioè la sensazione di pienezza diremo noi) cangia di sito, e si desta acuto dolore per modo, che ad alcuni sembra che la rottura (*ῥήγματα*) (cioè il morbo locale) sia cangiata di sito: *cumque copiosior extiterit* (il sangue), *plenitudo* (*πλήρωμα*) *quolibet transfertur, doloremque gravem adfert (acutum* traduce Jano Cornaro, ed il testo in vero dice *ὀξείην*, che significa *acuto); ita ut quibusdam ruptum loco migrasse videatur.* E noi in fatto conosciamo dalla pratica, che nella formazione dell'aneurisma interno del torace, specialmente a sacco, si soffre dal malato acuti dolori, e che questi si estendono e si trasportano di luogo, come di sopra si è detto. E conosciamo parimente dalla pratica, che quando il dolore si estende all'una o all'altra spalla o braccio, talvolta diventa grave ed intorpidita la mano corrispondente; anzi riteniamo per uno fra i meno incerti segni della formazione dell'aneurisma la corrispondenza o l'estensione del dolore acuto dal petto al braccio ed alla mano. E così pure insegnò Ippocrate: *Quod si forte ad humerum transierit* (il sangue già coagulato nella vena, egli dice; noi interpreteremo il dolore), *gravitatem in manu inducit, et stuporem ac torporem.* Finalmente osserviamo in pratica, che ad un tratto dileguansi i dolori o quando è già formato l'aneurisma, o quando essi dolori si estendono all'omero

ed al dorso. E ciò fu parimente osservato da Ippocrate: *et si in venam incubuerit, aut ad humerum et dorsum tendat, confestim plerumque dolor sedatur.* Alla perfine chiude Ippocrate il discorso col noverare le cause delle malattie della vena (o arteria) che ha descritto; ed anco queste cause, come pure si è detto, sono quelle, sotto l'influenza delle quali vediamo che si formano gli aneurismi interni; e sono le fatiche, le cadute, i colpi o ferite, l'alzar gravi pesi, il corso, la lotta, e cose simili: *fiunt etiam convulsiones* (σπάσματα) *ex laboribus, ex casibus, ex plaga* (πληγῆς, dice il testo, che significa anche *colpo* e *ferita*), *et si quis onus majus tollat, et ex cursibus ac lucta, et omnibus id genus.*

Dalle cose dette, e da tutto il lib. I. *de morbis* si viene a conoscere che Ippocrate, divisando trattare delle varie maniere delle suppurazioni che si generano nei visceri e nelle altre parti contenute entro la cavità del petto, schierossene dinanzi alla vastissima mente tutte le possibili malattie, e dalla pratica medica e dall'analogia ne trasse la nozione e la descrizione. Che se fra essi morbi registrò le *varicosità* delle piccole vene interne, e la *lividura* delle interne carni, la nozione delle quali apparenze non poteva trarre che dall'analogia, non è da credere che potesse trascurare di prendere da essa anco la nozione delle morbose condizioni delle vene (o arterie) maggiori. Che se non parla di morti repentine, nè di rotture all'esterno, nè delle altre forme morbose succedanee all'aneurisma, idrotoraci, soffocazioni, sincopi, apoplessie ec.; e se non fa il minimo cenno del cuore, sarà, io spero, permesso il riflettere: primamente, che in argomento di cotanta oscurità anco a' dì nostri, quale è l'aneurisma interno, siffatte omissioni non minorano l'importanza delle cose insegnate; in secondo luogo, che Ippocrate aveva preso per têma di trattare delle varie suppurazioni che si generano nella cavità del petto, e delle loro cagioni, e non di altri morbi; per terzo, che le morti repentine soventi volte non lasciano ricordare le malattie anteriori, e maggiormente ciò doveva accadere ai tempi d'Ippocrate, nei quali non era permesso anatomizzare i cadaveri umani; in quarto luogo, che le rotture all'esterno di un aneurisma interno sono assai più raramente incontrate dai malati, che i mali secondarj interni; da ultimo, che, quanto al cuore, l'autore dei libri *de morbis*, parlando di dolori, doveva non

nominarlo, perchè portava l'erronea opinione, e l'aveva esposta negli stessi libri (nel lib. IV.), « che questo viscere non soffra dolori, per- » chè è cosa solida e densa. »

Adunque mi pare che si possa conchiudere, che Ippocrate, od altro antichissimo autore del lib. I. *de morbis*, abbia veduto in pratica, oltre a quelle specie di suppurazioni generate nella cavità del torace, le quali derivano da malattie delle vene piccole dei polmoni e dell'interna superficie del petto, come opinò il Morgagni, le altre che derivano da enfiagioni o tumefazioni in modo di varici, cioè da dilatazioni od aneurismi delle vene (o arterie) maggiori del petto; e che abbia anco osservato i sintomi degli aneurismi interni del petto sì quando comprimono le parti solide circomposte, e vi generano congestioni e successive suppurazioni; e sì quando trasmettono ad esse parti per trasudamento, per crepatura imperfetta delle tonache, od in altra maniera, porzione di sangue che vi si fermi, e poi convertasi in marcia; come anche quando non accade suppurazione veruna, ed il sacco aneurismatico non tocca od ammala carni o polmone, ma resta morbo isolato, limitato al solo vaso sanguifero.

Ed io continuerò ad essere di questa opinione fino a che non mi verranno opposte e chiaramente dimostrate due cose: la prima, che i passi del lib. I. *de morbis*, da me commentati, possano riferirsi ad altra malattia delle parti contenute entro la cavità del petto, fuori della sostanza de' polmoni, meglio che alle malattie delle arterie maggiori del petto, e segnatamente all'aneurisma a sacco dell'aorta toracica; la seconda, che ai tempi d'Ippocrate, o dell'autore di quel libro, l'uomo fosse di tale avventurata natura fornito, che non potesse, sotto l'azione delle veementi cagioni da lui noverate, incontrare particolari alterazioni morbose nelle tonache dei vasi maggiori arteriosi del petto, e fra queste l'aneurisma.

DESCRIZIONE
ED USO DI UN GAZOMETRO A MERCURIO
ATTO A DARE UNA PIÙ ESATTA MISURA DE' GAS.

MEMORIA

DEL PROFESSORE

GIROLAMO MELANDRI

LETTA ALL'ACCADEMIA LA SERA DEL XIV APRILE MDCCCXXV.

Si chiamò gazometro una macchina da principio ideata dall'immortale Lavoisier ad oggetto di adoperarla come mantice capace di somministrare continuamente ed uniformemente una corrente di gas ossigeno nelle famose di lui esperienze sulla fusione de' corpi refrattarj, e poscia, mercè le molte aggiunte e correzioni fatte ad una tal macchina in unione col sig. Meusnier, ridotta dal medesimo in istromento, per servirmi delle espressioni stesse di Lavoisier, *per così dire universale, di cui* (ei dice) *sarà difficile di non valersi ogni volta che si vorranno fare sperienze esatte*. Infatti il gazometro è un comodissimo recipiente dei gas, che si presta più di qualunque altro stromento ai raccoglimenti, ai travasi ed alle applicazioni di questi fluidi aeriformi nelle diverse fisiche e chimiche ricerche, ed è uno stromento destinato poi più particolarmente alla misura dei gas; dal qual uso ricevette la denominazione di gazometro, impostogli dallo stesso Lavoisier. Una tal macchina però, che al dì d'oggi vediamo applicata in grande in tutti gli stabilimenti d'illuminazione a gas infiammabile, e che in tutti i chimici laboratorj di qualche rinomanza non manca certamente di aver luogo tra la suppellettile dei migliori utensili, non ricevette, per quanto so, quel perfezionamento che l'universalità del di lei uso, e specialmente il grado sommo di esat-

tezza che si pretende di ottenere al dì d'oggi nelle chimiche e nelle fisiche sperienze, sembravano addimandare. Perciocchè, per quello che mi è noto, le modificazioni fatte al gazometro dopo la prima costruttura, secondo i principj di Lavoisier e Meusnier, tendono bensì a far divenire la macchina meno costosa e di più facile esecuzione, ma non a migliorarla in una delle sue più importanti condizioni, in quella cioè, per la quale si denominò gazometro. Egli è vero tuttavia che di questa macchina accade come degli altri umani ingegni, intorno ai quali l'esperienza dimostra che la perfezione non è un attributo delle pratiche esecuzioni, come lo è o lo può essere degl'intellettuali concepimenti, attesa la natura stessa delle cose, e il giudizio de'sensi tante volte fallaci ma pure indispensabili nell'uso de'meccanismi, inventati appunto o per sussidiare i sensi medesimi, o per aumentare la forza naturale dell'uomo, o per servire alla di lui pigrizia, o per altre bisogne, tutte rivolte al conseguimento di maggior bene. Ma è altresì vero essere una vera conquista qualunque avanzamento verso la perfezione, se anche sperare non sia dato all'uomo di toccarne perfettamente la meta, e che ognuno deve cooperare a simili avanzamenti. E parlando del gazometro, devesi prima considerare questo prezioso strumento sotto due aspetti, cioè come macchina atta a contenere dei gas, a riceverli, ed a scaricarli uniformemente con una determinata velocità, e come strumento per misurare esattamente il volume loro. Sotto il primo aspetto le condizioni della sua bontà sono: 1.° che la macchina sia molto mobile; 2.° che la sua mobilità sia costante, omettendo di dire che in tutti i casi la macchina deve tenere perfettamente l'aria, di cui si riempie. Queste condizioni esistono certamente nel gazometro dei signori Lavoisier e Meusnier; e dalla descrizione che ce ne diede l'uomo immortale si comprende abbastanza che sarà molto difficile di ottenere tanta precisione, senza far uso degli artificj da esso loro adoperati. Ma la bontà di un gazometro destinato alla misurazione dei gas dipende da altri elementi, e può esistere senza tutte le condizioni, dalle quali dipende la prima. Non sembra che coi mezzi impiegati dai signori Lavoisier e Meusnier, e molto meno con quelli posti in opera dopo da tutti coloro che lo hanno semplificato per renderlo meno costoso, si possa ottenere una misura esatta del vo-

lume de' gas; e dico ciò pei seguenti motivi. Il gazometro di Lavoisier è graduato su di una porzione di cerchio di metallo, posto all'estremità del braccio di leva, che è suo raggio, e che costituisce la metà della grande e robusta bilancia, alle cui estremità sono sospese la campana del gazometro da una parte, ed il piatto di bilancia che lo deve contrappesare dall'altra. La campana del gazometro si attacca al suo braccio di leva mercè una robusta staffa di ferro a tre rami, che porta sulla cervice; alla quale staffa si attacca una forte catena di ferro, che si ravvolge sul dorso incavato della porzione di cerchio solido graduato. Sulla colonna stessa, che porta la grande stadera, è innalzato un indice fisso orizzontale, alla cui estremità ha un nonio per le frazioni di grado. Esso segna il passaggio del circolo quando il bilanciere si muove, e quindi l'alzamento e l'abbassamento della campana del gazometro attaccata ad esso. Le corrispondenze poi dei gradi del gazometro coi pollici cubici, o con qualunque altra misura di capacità, sono dedotte col calcolo, dopo di avere scaricato il gazometro pieno d'aria sotto a campane o a bottiglie di nota capacità, e piene d'acqua, poste sul bagno idropneumatico. Per poco che si rifletta a questa maniera di costruttura, è facile il vedere essere in primo luogo necessario che la campana del gazometro sia ben cilindrica; altrimenti i rapporti della graduazione coi pollici cubici varierebbero nei diversi punti del cerchio graduato, poscia sarebbe necessaria una correzione relativa all'allungamento ed accorciamento della staffa e della catena per l'influsso della temperatura; la quale correzione è non poco difficile da ottenersi, attesa la figura dei pezzi, e le correzioni di aggiunta, e altresì di sottrazione, richieste dall'allungamento dell'asta che porta l'indice fisso, e del cerchio metallico sul quale si avvolge la catena. E dopo che si fosse provveduto a queste importanti condizioni, resta ancora da riflettere che le piccole differenze notate dal nonio esprimono delle ugualmente piccole differenze nell'altezza della campana; le quali, riferite all'ampia area del cilindro, ossia della campana stessa, devono portare delle notabili differenze di pollici cubici per piccolissime differenze di gradi, ossia d'altezze, per cui vassi a moltiplicare la vasta area. Finalmente l'esatta fabbricazione di una macchina siffatta riesce sommamente costosa, e per questo motivo si mutò nei gazome-

tri la maniera della graduazione, notandola in uno de' due stanti verticali e paralelli, in mezzo ai quali la campana s'innalza. Sulla cervice della campana pertanto si collocò un indice fisso, che può avere il suo nonio, il quale striscia sulla faccia anteriore dello stante metallico, sul quale la graduazione è segnata. La graduazione è fatta o in pollici cubici o in centimetri coll' introdurre nella campana immersa delle porzioni d'aria discacciata da recipienti comunicanti col gazometro mercè dati pesi d' acqua o di mercurio, corrispondenti al volume di dieci, o venti, o più pollici cubici, oppur centimetri; oppure collo scaricare, alla maniera di Lavoisier, il gazometro pieno in bottiglie di nota capacità, e piene di acqua, poste sul bagno pneumatochimico. In questa costruttura, certamente più semplice e di minore dispendio, si richiede parimente la perfetta cilindricità della campana, se usare si voglia del nonio, o se suddividere si voglia ogni grado nelle sue parti aliquote col compasso. Sarebbe ancor necessaria una correzione relativa alla variabile lunghezza dello stante graduato, sebbene in questa costruttura sia o possa essere essa compensata dall' allungamento ed accorciamento delle pareti della campana. Ma quello che non si può a meno di rimarcare sempre si è, che ne' gazometri di otto o dieci pollici di diametro non è assolutamente possibile di avere con sicurezza la decima parte del grado, se essi sieno segnati su venti e su dieci pollici cubici di gas. Che se parlar si voglia di gazometri a mercurio colle campane di vetro, quale sarà mai la maniera di ottenere una così minuta graduazione, capace di somministrare un millesimo soltanto della massa cubica dei gas? Coi gradi segnati sulle campane no certamente, ch' essi riescirebbero troppo minuti, e d'altronde la varia adesione del mercurio porterebbe delle aberrazioni, che renderebbero incerta e fallace la determinazione in sì minuta graduazione, e col metodo degli altri gazometri s'incontrerebbero le medesime difficoltà.

Riflettendo meco stesso a tutte le riferite cagioni, che si oppongono al divisamento di ottenere un istromento suscettibile di somministrare una sicura misurazione dei gas, rispetto anche alle più minute frazioni, pensai ad una costruttura di gazometro, in sè semplicissima, che, siccome vedrassi, è capace di somministrare le millesime e fors' anche le diecimillesime del volume de' gas, qualun-

que sia la loro massa, o piccola o grande; risultato in vero che rende anche l'istromento di un qualche difficile uso: il che per altro è inerente al meccanismo di servirsene, non alla bontà della macchina. Il principio, da cui sono partito per immaginare questa costruttura, mi è stato suggerito dai risultati delle correzioni barometriche, e dai rapporti che esistono tra le altezze dell'acqua e quelle del mercurio in tubi comunicanti, le quali stanno in ragione reciproca delle gravità specifiche dei liquidi. Perciò ragionai così: se si avrà un volume 1000 di gas chiuso in un gazometro alla pressione di 28 pollici di mercurio, corrispondenti a 4558,8 linee d'acqua, qual pressione eserciterà questo gas, aumentato di un millesimo? Il calcolo dà, che eserciterebbe una pressione uguale 4563, 3588 linee d'acqua, cioè di 4 linee, e $\frac{5588}{10000}$ più che la pressione primiera. Se dunque il gas comunichi con un livello a sifone ad acqua libero nell'atmosfera col suo esterno braccio, avrassi un'altezza di acqua di quattro linee e mezza circa, aumentando di un millesimo il gas chiuso nel gazometro. Questa somma differenza di livello, rilevata col calcolo, m'indicò che con un istromento siffatto si potrebbe riconoscere anche il diecimillesimo del volume di un gas. Infatti il calcolo dà, che per l'aumento di un diecimillesimo il livello a sifone s'innalzerebbe all'esterno di o, $\frac{4}{10}$ di linea; quantità abbastanza sensibile per essere rilevata facilmente dall'occhio il più vulgare. Prima di far eseguire il gazometro, di cui sono per dare la descrizione, nell'uso di più piccoli gazometri a mercurio, ch'io aveva fatto costruire, sono già diciotto anni, pel pubblico Gabinetto, dove esistono, adoperava questa regola: cioè col mezzo dell'altezza dell'acqua nel braccio esterno di un livello a sifone, portatovi coll'abbassare la campana sino ad un grado intiero, calcolava la frazione, oppure faceva entrare questa pressione nelle correzioni barometriche; ma mi è sembrato che riuscir dovesse più esatto e più sensibile il risultato che ottenere si poteva aggiungendo al gazometro un piccolo gazometro laterale, comunicante col gran serbatojo, e nell'aggiunta di questo piccolo stromento, che chiamo *microgazometro;* e, se si vuole, anche nella maniera di graduazione consiste propriamente la maggiore novità della mia macchina, la quale ora non è più una speculazione mentale, ma i suoi effetti sono sicuri,

e verificabili nei due gazometri a mercurio, capaci ognuno di contenere cinque litri d'aria, i quali forniscono al presente il nostro Gabinetto chimico della I. R. Università.

Descrizione del Gazometro.

La figura prima e seconda dell'unita tavola rappresentano il gazometro, visto in ispaccato verticale nella fig. I.; e visto in prospetto, tutto montato e in atto di servire agli usi, nella fig. II.

B' fig. I. rappresenta il bagno del mercurio fatto di melo, e può essere di sorbo, pero, ciriegio, od altro legno duro e compatto. Esso è costruito di quattro pezzi, ben uniti con colla e viti di ferro, che attraversano da parte a parte la grossezza del legno. *D'* rappresenta il suo fondo, unito con una pelle e viti al corpo del bagno. *E'* è il contro-fondo, assicurato al fondo con viti semplici. *g' g'* sono viti comuni per livellare il bagno. *G'* è la chiave di scarico, alla quale si uniscono poi i tubi degli apparecchi. *F'* è il *microgazometro* messo a zero, cioè colla campanella tutta immersa nel mercurio. *X X* sono due galleggianti per conoscere l'altezza costante del mercurio nel bagno. *Y* è un livello a bolla ammovibile per livellare la macchina. *A'* è la campana di cristallo mezzo fuori del bagno. *K' K* sono due stanti di ferro verticali e paralelli, fissati colla loro base al bagno, in mezzo ai quali si alza la campana, e si abbassa quando si carica o si scarica di pesi il piatto di bilancia *H'*.

Il gazometro è montato sopra di un tavolo coll'orlo rilevato, e con superficie inclinata un poco verso il centro, in cui v'ha un foro corrispondente al mezzo di un sottoposto cassetto atto a contenere tutto il mercurio del bagno (vedasi la fig. I.). Questo tavolo è di siffatta costruttura, per provvedere all'accidente di uno spandimento di mercurio. Se dovessi ancora far costruire de' gazometri a mercurio, farei fare i bagni a mercurio di marmo, ora principalmente che si ha l'arte facile di traforare il marmo precisamente sulla forma del bagno che descrivo.

C fig. I. è un cilindro pieno, fatto dello stesso legno del bagno, e che è unito solidamente con viti al fondo *D*, nel cui mezzo s'innalza perpendicolarmente. Questo cilindro ha la forma della cam-

pana *A*, in cui può capire comodamente, anzi vi entra, lasciando un intervallo circolarmente di due millimetri circa. Esso è fatto per riempiere la maggiore capacità del bagno, risparmiandosi così un'enorme quantità di mercurio: idea ch'ebbi già, e che misi in pratica, diciotto anni sono, prima che conoscessi una simile costruttura, ideata non so da chi per evitare l'uso di una grande massa di acqua nell'adoperare specialmente grandi gazometri. La campana *A*, che riceve il cilindro *C*, è ricevuta dalla cavità cilindrica del bagno *B* con un intervallo circolare di due millimetri circa. In questa fig. I., rappresentante lo spaccato del gazometro, si vede l'intiero microgazometro in posto, la testa della campana co'suoi pesi di piombo, i due stanti *K K*, la corda che sospende la campana, e che si volge sulle carrucole *i i*, montate sulla piastra *v v*, attaccandosi essa al piatto di bilancia *H* coll'opposta sua estremità. *a a* è un tubo di cristallo verticale che passa per l'asse del cilindro *C*, sporge con alcuni centimetri fuori del cilindro, ed è immasticciato nel mezzo di un tubo metallico orizzontale a tre rami, di cui parleremo.

La fig. III. mostra il fondo del bagno del gazometro, applicato sul controfondo, coi tre tubi metallici orizzontali soprammentovati, per altro veduti come se il fondo fosse trasparente, perocchè i tubi sono incassati nella faccia opposta del fondo, il quale s'unisce al controfondo. *C''* rappresenta l'area del cilindro, che s'innalza perpendicolarmente (vedi *C* fig. I.). *D''* è il fondo, *E''* il controfondo, che ha negli angoli le quattro viti per livellare la macchina.

a' è il tubo, cui si unisce la chiave del microgazometro; *a''* è il tubo, cui si applica la chiave comune di scarico e carico; *a'''* è il terzo tubo, che fa angolo retto cogli altri due, posti nella medesima linea; al qual terzo tubo si applica in *e''* il livello a sifone rovescio. Questo livello vedesi distaccato nella fig. VII., ed in posto nella fig. II. La fig. IV. mostra la campana a parte. *A''* campana di cristallo, che ha 166 millimetri di diametro, e 28 centimetri d'altezza, avendo il vetro una spessezza di due millimetri e mezzo. *a''* è un collo di ferro immasticciato sulla tubulatura cieca della campana (vedi lo spaccato fig. I.); a questo collo è unita una scatola cilindrica di ottone *b''*, nella quale si pongono i pesi per rendere la campana tanto pesante, che possa profondarsi nel mercurio. *c'' c''* sono due spranghe

di ottone unite alla scatola, e terminate con una testa che porta due rotelle ed un cilindretto mobile attorno al suo asse. Questa estremità delle suddette spranghe è fatta per tenere sempre la campana nel mezzo dei due stanti, che hanno ciascuno una scannellatura nel mezzo della loro lunghezza, in cui il cilindretto s'insinua, e nel tempo stesso per togliere gli attriti che avrebbero luogo nell'alzarsi ed abbassarsi la testa metallica della campana. Perocchè il cilindretto gira in mezzo alla scannellatura, e le rotelle girano sulle faccie laterali, tra le quali la scannellatura esiste. Inoltre ciascuna estremità di queste due spranghe ha un'aletta o lamina di ferro, col lembo superiore rettissimo, poste nella medesima linea orizzontale; dell'uso delle quali alette si dirà poi. Alla scatola cilindrica *b''* si attaccano sull'orlo della sua bocca tre grossi fili di ottone *e' e' e'*, inanellati in *f'*; al quale anello poi si attacca la funicella di seta che sospende la campana, si gira sulle due carrucole, e sospende dalla opposta parte un piatto di bilancia. La campana sospesa in aria si deve mantenere a perpendicolo, in modo che le due spranghe *c'' c''* formino una linea perfettamente orizzontale. E sospesa questa campana in mezzo al suo recipiente vôto, calandola giù dalla carrucola interna, su cui si gira la fune, deve discendere senza toccare le pareti del cilindro interno della cavità cilindrica del recipiente, e l'estremità del tubo di cristallo *c c c* devesi introdurre nella tubulatura cieca, senza punto urtare.

La fig. V. mostra il pozzetto o recipiente del microgazometro unito alla sua chiave. Esso è un cilindro o tubo di cristallo, immasticciato su di un fondo di metallo, che con vite entrante si unisce alla chiave, e porta nel suo mezzo un sottile tubo di vetro, che fa l'uffizio del tubo *a a a* del gran gazometro, cioè conduce il gas, e perciò colla sua punta s'introduce nella sommità della campanella del microgazometro. La fig. VI. rappresenta la campanella del microgazometro. Essa è immasticciata colla sua cervice in un anello di ferro munito di due gambe, nel cui mezzo, mercè un piccolo scudo, porta l'estremità di una vite micrometrica, la cui femmina girando su di uno stante orizzontale, che si unisce al pozzo del gazometro, e per conseguenza è fisso, fa alzare ed abbassare la vite, e quindi la campanella attaccata ad essa. Nelle fig. I. e II. si vede il microgazo-

metro in posto, colla campanella tutta immersa nel pozzetto; nel quale stato il microgazometro è a zero. Nella fig. VI. poi la campanella si vede sollevata quasi per metà.

Allestimento e graduazione del Gazometro.

Per montare il gazometro che ho descritto, si comincia coll' empiere di mercurio tutto l' intervallo tra il cilindro pieno e la cavità cilindrica che forma il bagno, in modo che il mercurio copra il cilindro fino al punto ove il tubo di cristallo comincia a sortire dal medesimo. Allora, aperta la chiave di scarico *G'*, fig. II., s'immerge nel bagno la campana *A'*, e per mezzo dei pesi di piombo, di cui si carica in testa, dovrà essa immergersi tutta. Tuttavia si deve anche osservare che il mercurio per questa immersione s'innalzi sino al principio della tubulatura della campana, e perciò si aggiungerà mercurio sino ad un tal limite. Allora si segnano i due galleggianti, e quello sarà il livello costante del mercurio a campana immersa. Si potrà parimente, sollevando totalmente la campana, fare un' altra segnatura nei galleggianti, la quale servirà di norma per empiere altre volte il bagno di mercurio. Il microgazometro si prepara aprendo la sua chiave, introducendo la campanella intieramente nel pozzetto col voltare la vite micrometrica, e, aperta la chiave del gazometro, ponendo mercurio nel pozzetto fino a che arrivi alla sommità della campanella. Quel limite segnato sulla campanella sarà lo zero del microgazometro. Il livello a sifone rovescio si monta introducendo nei due tubi comunicanti e paralelli alcuni pollici d'acqua, ed a chiavi aperte segnando in ognuno de' due bracci il livello o pelo del liquido. Tutte le indicate operazioni di allestimento della macchina si dovranno eseguire dopo di averla livellata esattamente col girare le viti *g' g'*, fig. II., servendosi sempre del livello *y*, fig. stessa. Preparato e livellato perfettamente il gazometro, convien pensare alla graduazione tanto del grande gazometro, come del microgazometro; operazione che trovai molto più difficile di quello che mi era immaginato da principio, spezialmente riguardo al grande gazometro. Indicherò come io abbia proceduto.

Il microgazometro, non ammettendo veruna difficoltà, esso fu graduato così. La campanella sua, voltata colla bocca in su, fu piantata perfettamente verticale: si pose alquanto mercurio in essa fino a che arrivasse a toccare lo zero già segnato sulla campanella, e s'introdussero una per volta delle porzioni di mercurio, del peso ciascuna di denari 13, 575 ai 10.° R., volume corrispondente ad un centimetro cubico, notando ogni volta il giusto pelo del mercurio. Si era in avanti preparata la superficie esterna della campanella con vernice di cera, e quindi i segni del livello del mercurio in ogni grado vennero fatti con punta metallica, incidente la cera fino al vetro. In fine coll'acido fluorico se ne fece l'incisione. Per avere poi le porzioni costanti del mercurio con più di prontezza si era preparato un tubetto cilindrico di vetro, terminato in due coni alle sue due estremità; e, limate le punte de' coni, erasi fatto in modo, che questo tubo, preso tra il pollice e l'indice, come indica la fig. VIII., essendo stato riempito di mercurio purificato, contenesse il detto peso esatto. Il metodo e le diligenze esatte per graduare il microgazometro non sono diverse da quelle che si praticano per graduare i tubi stretti dell'apparecchio idrargirio pneumatico, cioè di empiere bene il tubo misuratore col profondarlo verticalmente in un bagno di mercurio puro ed asciutto, di stringere sempre ugualmente le due estremità tra il pollice e l'indice, e di spazzolare via ogni globettino mercuriale esterno aderente alle dita, di procurare che attorno alle pareti della campanella non resti globetto veruno di mercurio, e finalmente che tra il mercurio ed il vetro non restino bolle d'aria impegnata. La capacità della campanella essendo di 20 centimetri crescenti, si fecero così 20 gradi, che risultarono di lunghezza circa 4 millimetri e $\frac{3}{4}$, escluso il primo, che riuscì più lungo. Questa misura di venti centimetri si credette bastante, perchè servir potesse di elemento della graduazione del grande gazometro, poichè si sperimentò che i gradi sarebbero riusciti di una lunghezza lineare di $\frac{10}{11}$ di millimetro circa.

Per procedere poi alla graduazione del grande gazometro si conobbe necessario di avere le seguenti avvertenze: 1.° di collocarsi in un grande ambiente aperto, in giornata tranquilla; 2.° di non permettere che fossero presenti se non se due individui, d'altronde indispensabili per eseguire l'operazione; 3.° si pose tra la campana e gli ope-

ratori un para-viso di carta inargentata, per togliere l'irradiazione calorifica delle persone, influente sulla temperatura della campana. Quindi, costrutta una campanella di vetro, terminata da lungo tubo aperto, la capacità della quale, immersa che fosse nel pozzetto del microgazometro, levata già la sua naturale campanella, era uguale a 20 centimetri cubici, e posto a zero il gazometro, cioè immersa tutta la gran campana nel suo bagno, e chiuse le chiavi, si apriva solo quella del microgazometro; e preso il tubo misuratore col dito pollice e medio della mano destra, toccando il solo tubetto ben chiuso nell'estremità coll'indice della mano stessa (ved. la fig. IX.), s'immergeva totalmente il tubo nel bagno del microgazometro; per lo che l'aria, di cui esso tubo era pieno, entrava nel gazometro pel tubetto conduttore del microgazometro. L'altro operatore intanto sollevava un poco la campana, mettendo un piccolo peso sul piatto H'; ed aperta la chiave del livello, regolava poi il peso del piatto a norma del giusto livello dell'istromento. Allora dal primo operatore colla mano sinistra si chiudeva la chiave del microgazometro, e si levava la campanella misuratrice, alzando prima il dito indice, che ne chiudeva il suo tubetto. Ciò fatto, e livellata bene la campana, si segnava con una punta d'acciajo nei due stanti K' K' il grado primo; e, ripetendo la stessa operazione, si segnava il secondo, e così via discorrendo, fino al termine della graduazione di tutta l'estensione portata dal totale sollevamento della campana: operazione, in verità, lunga ed assai tediosa, ma indispensabile per graduare uno strumento colla campana non perfettamente cilindrica. Durante l'operazione si ebbe cura di osservare sempre che la temperatura non cambiasse, e perciò si lavorò per alcune ore soltanto, e si rimise ad altri giorni la continuazione, rimettendo sempre all'ultimo segno giusto lo strumento avanti di ricominciare. La pressione barometrica poi restò sempre costante. Queste condizioni di temperatura e di pressione costante sono indispensabili per ottenere un'esatta graduazione. Ho osservato che quando il gazometro contiene tre litri d'aria, e ch'è fissato colle sue due morsette (ved. fig. X.), se per un quarto d'ora, o poco più, intervengono alcuni individui nella stanza, in modo che la temperatura cresca di un mezzo grado, il livello a sifone s'innalza nel suo braccio esterno di alcune linee, e col microgazometro bisogna ricavare 7 cen-

timetri di gas, per ricondurre il liquido del livello al suo giusto equilibrio.

Questa osservazione basta per mostrare l'importanza delle prescritte avvertenze, nel tempo stesso che dà idea della delicatezza della macchina descritta.

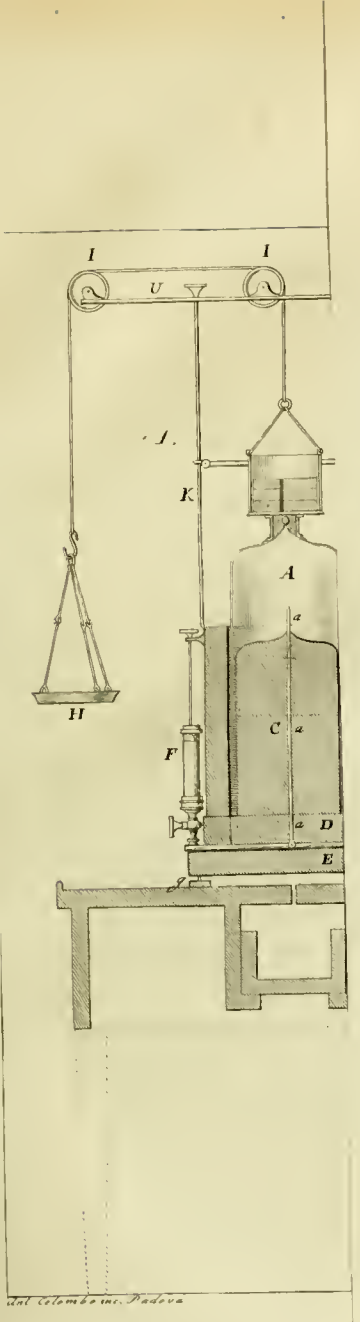
Verificazione e modo di usare il Gazometro.

Facile si è l'uso di questa macchina, e sicure ne sono le di lei risultanze, quando è ben costruita ed esattamente graduata. Per uno stromento però di tanta delicatezza la prudenza insegna di sottoporla ancora a delle verificazioni. Io sono solito a verificare la graduazione del gazometro descritto, introducendo 500 centimetri cubici d'aria per volta entro la campana, messa prima a zero; e ciò ottengo adattando alla sua chiave comune, chiuse le altre, un tubo lutato ermeticamente al collo di una bottiglia di Woulf, e che abbia il suo doppio caricatore terminato in una chiave, cui si unisce un recipiente, o imbuto, che contiene sei libbre, sette once, otto grossi, e sette denari e mezzo di mercurio puro; il qual volume corrisponde all'indicato. Empisco prima il caricatore di mercurio e la chiave fino al principiare dell'imbuto smerigliato su di essa; e, postovi il peso di mercurio, apro la chiave, e faccio entrare nella bottiglia il mercurio tutto, fino a che arrivi al segno cui era, avanti d'introdurre il mercurio pesato. Colle solite cautele osservo poi il numero de' gradi, e calcolo il rapporto tra i centimetri cubici della scala con quelli della verificazione, e così continuo fino alla completa verificazione di tutta la scala. Quindi, allorquando si tratta di determinare il volume di un gas che siasi raccolto nel gazometro graduato sopraddescritto, si comincia coll'equilibrare col mezzo dei pesi la campana, in maniera che il liquido del livello a sifone sia ne' due bracci al segno normale. Si osserva allora sui due stanti qual grado segni, il quale assai di rado sarà una quantità intiera, cioè molto difficilmente accaderà che le due alette *d' d'*, fig. IV., corrispondino dall'una e dall'altra parte degli stanti, sui quali è segnata la graduazione, ad un segno giusto. Perciò allora si leveranno dei pesi dal piatto, acciocchè la

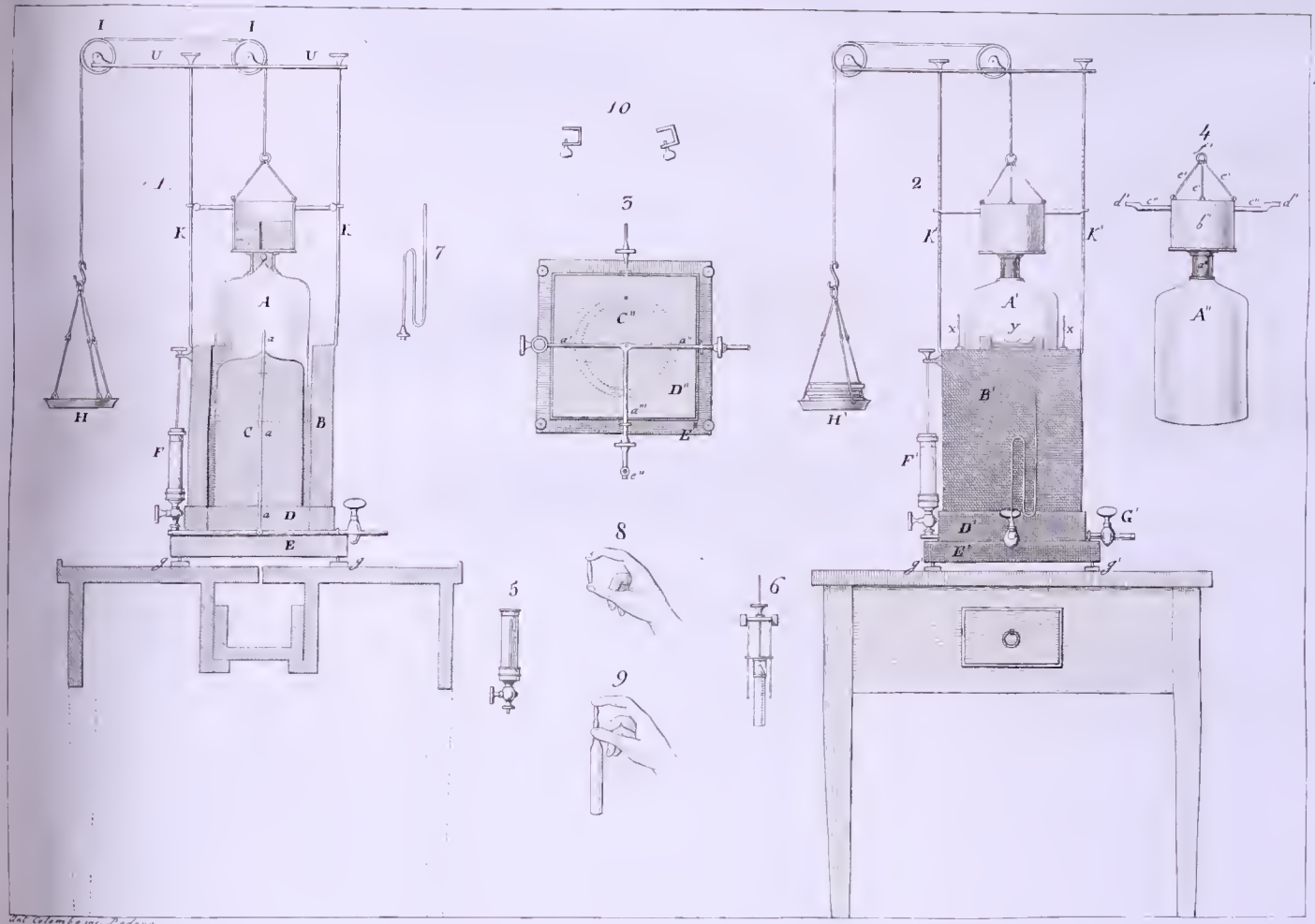
campana si abbassi tanto, che le due alette (che furono le righe, dietro i cui lembi strisciò la punta d'acciajo che segnò in origine la graduazione) corrispondino al segno intero dell'una e dell'altra parte. Poi colle due morsette, fig. X., si fermeranno esse alette sugli stanti, perchè la campana non si muova; ed aperta la chiave del microgazometro, si comincierà a voltare la vite micrometrica, innalzando la sua campanella fino a tanto che il liquido del sifone sarà giunto al perfetto livello. Allora sugli stanti si conteranno i gradi intieri di 20 centimetri cubici l'uno, e sulla campanella del microgazometro si avrà la frazione sempre minore di 20 centimetri. A questo stromento poi anderà sempre unito un sensibilissimo termometro isolato tra i due stanti, che servirà a denotare la temperatura del gas della campana, ed il barometro si troverà sempre nella stessa località per avere la pressione atmosferica, colla quale, siccome con la rilevata temperatura, poter fare le necessarie correzioni barometriche e termometriche al volume del gas misurato.

Tale si è la costruttura e l'uso del nuovo gazometro, il quale, come si potè rilevare, essendo suscettibile di essere fabbricato sotto qualunque dimensione, senza che il mercurio importi grandissimo dispendio, diverrà anche di sommo pregio per l'applicazione alle grandi e luminose sperienze, colle quali si dimostrano le più importanti verità della moderna chimica. Certamente se la famosa esperienza della sintesi dell'acqua, fatta dal gran Lavoisier, fosse stata eseguita con due grandi gazometri a mercurio, costruiti secondo la mia maniera, si avrebbe avuto fino d'allora l'esatta determinazione delle proporzioni dei due elementi che compongono l'acqua, e nessuno avrebbe da principio dubitato che l'acqua fosse il prodotto della condensazione del gas acqueo disciolto nelle due arie; perocchè con gazometri a mercurio si possono ottenere i gas purissimi ed asciuttissimi, e con un'esatta graduazione de' gazometri, non meno che col microgazometro, si può ottenere l'esattissimo volume de' gas stessi. Ma il circolo de' chimici scuoprimenti vassi di già dilatando ogni dì più, e molte leggi o scoperte o che si travedono, rispetto alle chimiche combinazioni, mostrano già il bisogno di più esatte macchine, e domandano una semplificazione nell'uso loro, per renderle comuni a molti coltivatori della filosofia naturale; ed io mi

lusingo di avere colla costruttura di questa, che ho descritta, reso un qualche servigio alla scienza sperimentale, ed ai coltivatori di essa, che, operando tanto in grande che in piccolo, potranno ottenere con più sicurezza, senza ricorrere alle bene spesso fallaci medie, dei risultamenti esatti entro i millesimi e diecimillesimi della quantità volume de' gas, cui al dì d'oggi si pretende di arrivare, e senza le quali d'altronde impossibile sarebbe lo stabilire delle leggi, od il verificarle con giusto fondamento.



dal Colombo inc. Padova



dal Colombo inc. Padova

ILLUSTRAZIONE ED ANALISI
DELLE FONTI MINERALI DI CENEDA.

MEMORIA
DEL PROF. SALVATOR MANDRUZZATO

LETTA NELLA SESSIONE DEL DÌ XXVI GIUGNO M. DCCC. XXIII.

PARTE PRIMA.

INTRODUZIONE

1.° Tra le materie che la natura offre sulla terra agli usi umani, non ve ne ha pur una che per la sua perennità e spontaneità prometta maggiore e più esteso interesse ad una popolazione, di quello che per molte vie ne conduca una fonte minerale, portata ad un grado elevato di medica riputazione.

2.° Il veneto suolo in Italia, abbastanza fecondo di simili produzioni, non fu proporzionatamente fortunato nella mente de'suoi per farle tutte conoscere, o per conciliare alle conosciute quella fama, senza di cui, malgrado le loro virtù medicinali, parecchie di esse giacquero e giacciono oscure ed ingiuriate; colpa ben anche la poca avvedutezza de'loro posseditori.

3.° Per altro a promuovere il credito, e col credito la pratica di una fonte minerale, non basta che delle sue acque se ne pubblichi un'accurata analisi, nè basta che frammenti di antichità e di storia le assicurino un inveterato uso medico, e nè tampoco il corredo di alcune osservazioni che annunzino per essa cure prodigiose, avendo un'infallibile sperienza dimostrato costantemente, che di una fonte medicata, benchè riconosciuta da rimotissime età, allora solo si stabilisca e si accresca l'uso e la rinomanza quando essa sia tolta dall'incoltura, e posta sotto diligente custodia e regolare distribuzione,

segnatamente se le di lei acque siano d'uso interno; e che se poi a bagno eziandio utili riescano, aggiugner convenga alla custodia e dispensa loro opportune abitazioni e vasche a bagnarsi, apprestamento di scelti cibi, diligente assistenza alla cura, ed attento servigio domestico.

4.° Egli è vero che qualche volta, in onta al buon volere di redimere dall'abbandono una sorgente medicinale di molta attività, essa rimanga con tutto ciò deserta e di breve uso medico, per avere sgraziatamente la sua sede in sito rupestre o palustre, che facciano ostacolo al concorso, quello per la difficoltà ed asprezza dell'accesso, questo per timore d'insalubrità; ma se tali opposizioni si tolgano, o si scemino tosto, si accresce la pratica di cotesta sorgente in proporzione alla disciplina ed ai comodi, di cui vien provveduta. Di cosiffatti cambiamenti a favore di qualche mal collocata fonte minerale non ne mancano esempj tra l'Olona e l'Isonzo, siccome non ne mancano di contrarj per qualche altra, posta in situazione felicissima.

Di fatti Ceneda, che di città porta l'antico nome e le costumanze, avventurosamente piantata a riparti lungo le solcate e fertili estremità de'colli palladiani, favorita dalle benigne e salubri influenze atmosferiche del levante e del mezzogiorno, difesa dai rigori della tramontana e dalle stemperature del ponente, avendo dietro le spalle i monti del Feltrino e del Bellunese, e deliziata per fine dal prospetto di una spaziosa e ben coltivata campagna, accerchiata da ripetute ed abitate dolci, verdi e pampinose colline; cotesta Ceneda possede una fonte in vista del suo borgo, che da lei prese il nome di *salsa*, la quale, quantunque da rimoto tempo conosciuta, e da qualche medico rinomato prescritta e celebrata anche con qualche scrittura a stampa, nulladimanco essa al paro di altre due polle minerali che da lei per avventura traggono parte dei loro componenti, ed entrambe di recente nominate e talora impiegate a medicamento, sono tutte e tre ristrette ad un limitato ed oscuro uso farmaceutico, certamente perchè mai non furono, o malamente, difese dalle ingiurie del luogo, dell'atmosfera e degli uomini, onde separarle da tutto ciò che potesse concorrervi di straniero a turbare la loro originaria composizione, o a minorare la loro efficacia.

Ma se Ceneda conoscerà che sommi possono essere i vantaggi derivanti alla salute pubblica ed al commercio di un paese simile al suo dalla coltura e buona disciplina di una fonte medicata, certo egli è che, senza pregiudizio de' privati possessori, troverà ella agevoli i mezzi di porre in attività e decoro le sue, quelle che io ora imprendo ad illustrare ed analizzare, cominciando dalla salsa e solforata.

Notizie storico-mediche intorno la Fonte salsa di S. Gottardo, e le altre acque minerali di Ceneda.

1.° Le prime notizie storiche della Fonte salsa di Ceneda al colle di S. Gottardo, per quanto interessa il medico oggetto, si perdono nell'oscurità dei tempi, e soltanto verso la metà del secolo XVI. si trova fatta menzione della sua acqua, come di pregievole medicamento, dal cavalier Benedetto Salvatico, primario professore di medicina nell'Università di Padova, e proprietario delle Terme di S. Elena alla Battaglia; e ciò fa prova che almeno dai medici del paese fosse molto prima riconosciuta e sperimentata.

2.° Che quindi, benchè oscuramente, e malgrado la trascuranza osservata su di essa fonte, proseguisse nondimanco l'uso medicinale di quell'acqua, lo viene a dimostrare Giovanni Stefani, cittadino di Ceneda, esercente la medicina in Cividal di Belluno, e poscia in Venezia, ove fu eletto Priore del Collegio medico l'anno 1645, con un breve ed elegante componimento metrico latino, che diede alla luce circa il 1635, in cui poeticamente rappresentò l'origine di codesta fonte salata e solforata, dinotò a quali malattie convenga il bagno e la bevanda delle sue acque, e raccomandolla in fine politamente al celebre protomedico di Venezia Michiel Angelo Rota, perchè gli piacesse diffonderne l'uso, e coll'uso la fama.

3.° Amico lo Stefani della sua patria, avvegnachè lontano, pure si studiò egli sempre di estendere la conoscenza ed il credito di quella minerale, non che di scuotere il sonno de' suoi concittadini sulla coltura della sorgente, cui si attingeva. Leggiamo pertanto di codesto medico anche una brevissima descrizione storico-medica della stessa fonte, pubblicata posteriormente a' suoi versi col titolo male

applicato: *De Thermis Cenetensibus ad aedem divi Gothardi;* dalla quale s'intende che allora, come al presente, quella minerale, uscente dagl'interstizj dei sassi, rimaneva stagnante; e, colpa l'incuria e l'ignoranza degli uomini, veniva alterata dalle pioggie, e contaminata dalle immondezze; ma che per altro vi aveva chi si era prestato a ripulirne la fonte, ed a trarne l'acqua chiara, e poi evaporarla, e separarne le sostanze in essa disciolte: colla quale operazione avendo ottenuto una residua materia giallastra, e di sapore salata, non temette giudicarla composta di solfo e di sale.

4.° Per tale composizione, dedotta dai sensi, non pochi prima dello Stefani, e lo Stefani stesso, assicurano di avere usato dell'acqua di S. Gottardo in vece della Tettucciana; e, quel che più importa, ottenendo simili e migliori effetti di quella. E non era a quel tempo ristretta a Ceneda la preferenza dell'acqua della predetta fonte alla Tettucciana, poichè nella mentovata narrazione abbiamo la testimonianza del probo sacerdote di Ceneda Pasquallino Tirindelli ad assicurarci che il farmacista di Padova all'insegna del cappello faceva frequente smercio della detta minerale sotto il nome di Tettucciana, e con esito superiore all'aspettazione de'medici. Si comprende che dalla speculazione del farmacista padovano veniva quella sostituzione; ma, oltre che era protetta dalla sperienza, è poi anche vero che un chiaro medico di quell'età, il Piacentini, anteponeva la Cenedese alla Tettucciana. In codesto suo tenue scritto fa pure menzione lo Stefani de'cenni che diede ne'suoi versi sopra le virtù mediche di quell'acqua; ed uno poi ne aggiugne, indicante la cura pronta e felice di una cachessìa prodotta da vizio dello stomaco, e prossima all'idrope, ottenuta per mezzo di tre o quattro bevute della stessa acqua. E per ultimo disapprova la non mai estinta costumanza di ricercare la bevanda salubre delle fonti lontane, trascurando le proprie; ed avverte, che l'uso di essa acqua può riuscire, più che ad altri, proficuo ad un Cenedese, purchè l'attinga dalla fonte, prima sgombra dal lezzo e da qualsiasi impurità. Cosiffatto ricordo appalesa che quanto era pure allora riconosciuto il bisogno di valersi delle acque minerali a medicamento presso le fonti, altrettanto era non apprezzato l'esempio di metter questa sotto disciplina ed in grido di commercio, onde invitare i lontani ad avvicinarsele.

5.° Dopo lo Stefani, per quanto io sappia, trascorse il lungo periodo di quasi un secolo senza che si facessero sentire voci o scritti di dotti che del fonte salso e solforato di Ceneda trattassero; ciò non pertanto si ha fondamento a giudicare che incolto e negligentato al solito rimanesse, e che volgare e di pochi fosse l'impiego medicinale delle sue acque. Imperciocchè, dopo tanto silenzio, sorgendo nel 1759 il lodevole progetto del colto e benemerito farmacista di Venezia Domenico Vincenti, di raccorre cioè quanto avesse potuto rinvenire d'inedito o di raro intorno le fonti minerali dello Stato Veneto, si scosse il patrio affetto di un altro medico di Ceneda, il dottor Carlo Antonio Monari, a favore della detta fonte, per cui venne tosto a corrispondenza col Vincenti, invitandolo ad inserire nella sua collezione le di sopra menzionate Memorie dello Stefani, scrivendogli in queste parole: *Aggradirò molto il vedere inserita nello stesso libro questa nostra acqua di S. Gottardo, presa al presente sotto la mia protezione, per restituirla nella vista del mondo a pubblico vantaggio, dopo il totale abbandono e ruina in cui fu lasciata, non senza condannabile imprudenza, dai Professori di medicina provetti; tuttochè con Memorie antiche e con esperienze costantissime raccomandata al pubblico avvantaggio da varj autorevoli personaggi, e fra gli altri da Giovanni Stefani ec.*

6.° Per quattro lettere del Monari scritte al Vincenti, e che fanno parte della motivata *Raccolta di opuscoli inediti*, stampata nel 1760, sappiamo che codesto medico nel 1759 fece chiudere a proprie spese *in un pozzetto l'acque salino-solfuree di S. Gottardo*, e che da ciò *principiarono a prendere credito notabile;* e che frequenti spedizioni ne faceva in Pordenone, ove essendo medico-condotto il di lui concittadino Valentino Marchetti, questi lo assicurava vedere di quell'acqua *sempre prodigiosi effetti.* Di più sappiamo, che comprendendo il Monari l'importanza di conoscere la composizione di quelle minerali, si occupò egli nel maggio 1760 prima all'estrazione del sale da sei libbre di acqua *col benefizio de' raggi solari*, ed indi nello stesso mese all'evaporazione di quattro libbre della stessa acqua, da cui ottenne *otto scrupoli di sale;* ed assoggettò poscia il primo edotto e porzione del secondo ai riflessi del Vincenti, proponendosi di fare *in seguito qualche diligente esame, colla speranza di giovare alla patria ed agli*

amici. E sappiamo per ultimo, che nel periodo di un anno il Monari stesso riportò molte favorevoli cure dall'uso di quelle acque, ch' egli si limita soltanto a dichiarare e specificare prodigiose in varie dissenterìe. Ma della storia del fonte di S. Gottardo non può, a parer mio, far parte l'aneddoto narrato da cotesto medico nell'ultima delle sue lettere al Vincenti colle seguenti parole: *Nel tempo che regnava vescovo in Ceneda monsignor Trevisan P. V.* (che vale a dire dal 1710 al 1725) *era con amorevole patrocinio riguardata quest' acqua dall'illustrissimo ed eccellentissimo sig. Bernardo, di lui fratello, che si compiacque coltivarla con diligente studio, facendo anche chiudere la sorgente in un particolare recinto, con degno esempio e commendabile memoria; ma dopo lui mancarono i mecenati, e ritornò l'acqua nell'abbandono e nelle ruine di prima;* non può, ripeto, siffatto aneddoto meritar credenza, poichè non solamente mancano sul luogo residui di fabbrica che attestino l'antica esistenza di un recinto, ma non vi ha neppure la menoma alterazione nella tessitura del colle, che possa farne sospettare il disfacimento; e qualora non si volesse dire poco onorevolmente, che quel celebre e nobile letterato facesse attorniare quella fonte da una siepe, è forza conchiudere, ch' essa ricevesse il primo onore di una custodia nel pozzetto che lo stesso Monari vi fece costruire malavvedutamente nel settembre del 1759; pozzetto che tuttora sussiste, e che da pochi anni addietro era pure munito di un coperchio di legno, probabilmente distrutto dal frequente attingere di quell'acqua salata per aspergere il foraggio ai bestiami.

7.° A sinistra di codesta fonte, e distante pochi passi, sorge un' altra vena d'acqua, dolce al sapore, ed alquanto fetida all'odorato, che si cominciò ad osservare ed a tenere in conto di medicamento da parecchi anni in qua, e per avventura più di questa, che di quella, si fece da poi uso all'interno. Di questa sorgente, e non della prima, intese parlare il medico e nostro illustre consocio il dottor Anselmo Zava nella Memoria da lui stampata nel 1807, dando all'acqua il titolo di *termale*, abusato dallo Stefani, come lo dimostra dall'un canto la descrizione della località, distante un piede da altra sorgente dolce e leggiera; e dall'altro la dichiarazione analitica, che *quaranta libbre di acqua porgano col mezzo della distillazione una dramma di polvere bianco-oscura;* nè da questa sorgente può aver tolto

il nome di *salsa* la vicina contrada. Ambedue cotali fonti, quali oggi si vedono, io le osservai per la prima volta già sono più di trent' anni.

8.° Per fine, da pochi anni, a destra della sorgente salsa, alla distanza di circa 600 metri, e lungo le radici dello stesso colle, si è presa in considerazione un' altra sorgente di acqua meno dolce dell'altra, e più all'odore solforata, a quanto si può dedurre dai cenni datici sulla di lei composizione dal dotto ed erudito segretario del nostro Ateneo di Treviso il dottor Gaspare Ghirlanda, dal quale siamo assicurati altresì, che nel 1811 fu eseguito uno scavo d'intorno alla stessa sorgente, onde erigervi una vasca. Ma se la vasca poscia costruita è quella che io ho di fresco veduta, essa è propriamente un mal concepito stagnetto, abbandonato all'uso delle lavandaje, da cui lentamente trabocca l'acqua ridondante. Ignoro qual uso medicinale siasi fatto di quest'ultima sorgente; e scórgo solamente che, posta alla medesima condizione dell'altre due, avrà pure con esse uguale la sorte, finchè siano tolte da quel ributtante strapazzo che fin qui si è fatto, e sia lasciato libero il corso alle loro acque, e ne sia disciplinato il loro uso medico.

PARTE SECONDA.

Sito e stato attuale delle sorgenti minerali di Ceneda. Proprietà fisiche della sorgente salsa, detta di S. Gottardo.

1.° Al cominciar della via che Ceneda da Serravalle divide, ed all'estrema inclinazione di quel colle, che forma parte del monte subalpino detto Pendolo, alla plaga di nord-est, si apre la fonte salsa, che porge l'acqua il più spesso detta di S. Gottardo per una chiesipola rusticana di questo nome, che sovrasta il lato sinistro del colle stesso. Lungi presso quaranta metri da codesta fonte, e nella stessa linea, un poco inferiormente a sinistra, scaturisce l'altra sorgente, detta dolce e solforata; e la terza sorgente poi dolce e solforata fluisce in sito alquanto più elevato, ed al nord dello stesso colle, a destra della salsa, ed in distanza di circa seicento metri al di sotto del castello.

2.° Il colle ove hanno sede codeste fonti, nel luogo e ne' dintorni di esse ove si discopra, apparisce un vasto, alto ed irregolare ammonticchiamento di ciottolame, di ghiaja e di pietrame a ridosso del monte. La maggior parte di quel materiale è un impasto calcario o arenario di varie tinte, non senza qualche pezzo di focaja talora intarsiata di spato cristallizzato, e di qualche gruppo di testacei lapidefatti, tutto insieme confusamente framisto a terre argillosa e sabbiosa. Avvi pure qua e là de' grossi massi di calcaria compatta cinericcia, di spezzatura terrosa. La solida ossatura poi del monte, a qualunque altezza, là dove a nudo si mostri, trovasi per lo più formata da estesi ammassi di breccia ghiajosa, legata da un cemento calcario brutto, di spezzatura arenosa, ma nondimanco consistente abbastanza per fornire pietre da fabbrica. Codesto colle è per la maggior parte vestito da una crosta di terra vegetabile, che ne' siti più ripidi offre de' prati spontanei da fieno e da pascolo, e nè manco declivi o piani de' campi fecondi e dei prosperi vigneti, ove il moro-gelso, il frassi-

ne, il carpene e l'oppio crescono felicemente. Sul dorso ed alle estremità del colle spiccia e scorre in più rivoletti dell'acqua limpida, fresca e dolce, che a luogo a luogo si vede per arte arrestata e raccolta in fontane per gli usi domestici.

3.° La sorgente detta *salsa* racchiudesi entro il summentovato pozzetto, che ha 6 decimetri di diametro, ed è profondo intorno a 16, costruito inferiormente di mattoni senza niun cemento, e terminato superiormente da una cinta di calcaria di un solo pezzo, sovrastante il terreno 6 decimetri; entro a codesta specie di deposito minerale cresce all'altezza di 12 decimetri, ed al di fuori per le commessure lentamente trapela e discende, mantenendo il terreno bagnato e molle.

4.° Quinci a sinistra, come ho detto, in un angolo entrante nel colle osservasi una picciola pozza scavata tra i sassi e la terra, dal cui fondo esce a riempierla una polla di acqua detta dolce e solforata, siccome ho potuto osservare mettendola a secco. In quella pozza, e poco sopra al livello della sua acqua, si aprono l'uscita alcune piccole vene di acqua meramente dolce, la quale si rimescola colla minerale, e vanno poi insieme trascorrendo lentamente in un fosso. Al ristagno e mescolamento di acque in essa sorgente si aggiugne per la sua posizione il soffermo del leccio che discende dal colle, ed il guastarsi di alcune spoglie di piante ch'entro vi cadono.

5.° La terza finalmente a destra, dolce e solforata all'assaggio de' sensi, giace in un picciolo scavo laterale al colle, e consiste in un rozzo bacino formato di pochi sassi e di terra, ove il raccoglimento dell'acqua spesso torbida, per l'uso che se ne fa, nasconde e rende incerta la sua provenienza, intanto che si vede essa blandemente sormontare e disperdersi.

6.° L'arresto dell'acqua in tutte e tre le mentovate località occulta la misura della minerale che aver si potrebbe da ciascuna fonte in un determinato spazio di tempo, e lascia altresì in dubbio, se, come in una, così nell'altre due concorra qualche filo di acqua dolce.

7.° Non sul terreno bagnato dalla fonte salsa, nè all'intorno di essa mi è riuscito di osservare veruna produzione vegetabile crittogama, o pianta alcuna che sia propria del suolo salso o submarino, ma solo le conferve *fontinalis* e *rivularis* di Linneo.

8.° L'acqua imprigionata di codesta fonte è chiara, ma di aspetto lievemente fosco: rende un moderato odore d'uova fracide, e manda dal suo fondo qualche rara gallozzoletta gazosa.

9.° Il termometro immerso in essa fonte, mentre la temperatura atmosferica ascendeva al grado 13.° di Reaumur, discese al 9.°; ed in una seconda osservazione dal 7.° grado discese al 5.°; e per fine in una terza dall' 11.° e mezzo discese all'8.° Di qua non si può conchiudere che la temperatura della fonte sia variabile, poichè la di lei acqua non ha libero il corso.

10.° Codesta minerale, assaporata sul momento che si trae dalla fonte, riesce moderatamente salsa e nauseosa. Posta in vasi di vetro in qualunque modo otturati, mantiene alla lunga la indicata sua chiarezza, ma presto perde quanto aveva di nauseante.

11.° Ignoro se la fonte posta alla condizione attuale sia soggetta a cambiamenti proprj, o derivati dalle vicende atmosferiche, intanto che qualcuno de'suoi vicini asserisca ch'essa cresca e decresca periodicamente con un rapporto al flusso e riflusso del mare; fenomeno che, quand'anche fosse avverato, proverebbe bensì che per delle successive comunicazioni esso va a manifestarsi, non mai che l'acqua marina entri a far parte di questa fonte.

12.° L'acqua di essa fonte pesa specificamente più dell'acqua stillata, come 1005 a 1000, essendo l'aria a 10 gradi + del termometro predetto, e la pressione barometrica 27 pollici e dieci linee.

Esame ed analisi chimica della Fonte di S. Gottardo.

1.° Molti sanno che le prime ricerche nell'analisi di una minerale, dopo l'esame de' suoi caratteri fisici, debbono portarci ad osservare quali mutazioni di composizione e quai fenomeni derivino dall'impiego de' così detti reagenti chimici, come quelli che meglio e più sicuramente dirigono l'operatore alla separazione de' suoi componenti.

Acqua della Fonte salsa appena attinta, stando la temperatura dell'atmosfera a 9 gradi sopra o del termometro Reaumuriano, e la pressione barometrica a pollici 27, 10.

REAGENTI.	EFFETTI.	INDICAZIONI.	*OSSERVAZIONI.*
1.° Carta tinta di laccamuffa.	Nessuna mutazione sensibile.	Di minimo o nessun acido libero, o sale acidulo.	
2.° Carta tinta di curcuma.	Simile.	Di minima o nessuna sostanza alcalina o alcalinula.	
3.° Acqua di calce.	Tardo intorbidamento leggiero, e pochissimo precipitato bianco.	Di minima dose di acido carbonico libero o combinato, ossia di poco sale magnesiaco.	
4.° Acetato di piombo. Acidulo in minima dose.	Precipitato di aspetto lievemente fuligginoso ancora notante, e che raccolto apparve bianco.	Di zolfo o d'idrogene solforato in minima dose.	4.° e 5.° La diversità del fenomeno, per la variata dose di codesto reattivo, informa dell'avvertenza da osservarsi nelle ricerche chimiche di questa specie.
5.° Acetato di piombo. Acidulo in maggior dose.	Precipitato bianco ed un po' grumoso.	Di un muriato e di un solfato, rapportando l'effetto agli sperimenti 6. 7. 8.	
6.° Nitrato di argento.	Precipitato pronto perlato per lo più rappreso, e pochissimo di polveroso.	Di un sale muriatico, o forse di qualche solfato.	
7.° Muriato di mercurio a minime dosi successive.	Da prima pronto precipitato giallo. Poi bianco.	Di un solfato e di un muriato.	
8.° Muriato di barite.	Tardo e polveroso precipitato bianco.	Di poco solfato.	
9.° Infuso alcoolico di galla.	Nessuna mutazione, eccetto quella di tale infuso diluito nell'acqua.	Di mancanza di sali marziali.	
10.° Prussiato di potassa.	Simile.	Simile.	
11.° Acido ossalico.	Pronto ed abbondante precipitato bianco polveroso.	Di uno o più sali calcarei.	
12.° Ossalato di ammoniaco.	Simile.	Simile.	
13.° Carbonato di potassa in picciolissima dose.	Nessuno.		13.° L'azione dissolvente dell'acqua, allorchè si tratti di piccola quantità di un carbonato terroso, può bastare ad impedire la precipitazione, quand'anche non vi concorresse la reciproca azione de' sali più dissolubili che compongono la minerale in esame.
In dose maggiore.	Precipitato bianco polveroso.	Di uno o più sali terrosi.	
14.° Gas ammoniacale.	Tardo e poco precipitato, di aspetto mucoso.	Forse di un sale magnesiaco, e niente di rame.	14.° Dico forse, poichè trovando il gas ammoniacale qualche tenue porzione di acido carbonico combinato alla calce, può succedere la precipitazione, ancorchè non vi abbia verun sale magnesiaco. E quanto al precipitato di aspetto mucoso, questo può aver luogo per qualunque sale terroso che trovisi diluito in molt'acqua.

2.° Gli esposti sperimenti manifestano adunque la presenza di due acidi, del solforico cioè e del muriatico, e mettono in forse quella dell'acido carbonico; assicurano inoltre l'esistenza della calce, e fanno sospettare quella della magnesia; e più poi, che i reattivi, usati senz'altro artifizio che il summentovato, accertano i sensi che la detta minerale sia investita da una sfuggevole e piccola dose di gas idrogeno solforato, e parimente che l'acido muriatico sia per la massima parte combinato alla soda.

3.° Poste quindi a lenta evaporazione, alla temperatura di 50 a 60 gradi di R., venti libbre di cotest'acqua in vase di vetro, allora solo che fu ridotta alla metà circa apparvero sulla superficie di essa dei minutissimi cristalli terrosi, che lentamente accrebbero e precipitarono finchè l'acqua si ridusse a meno di una sesta parte. Il raffreddamento ripetuto per intervalli non diede luogo a diverse o maggiori cristallizzazioni di quelle che presentate aveva la successiva evaporazione. Ridotta la minerale a poco più del duodecimo del suo volume, cominciarono a formarsi dei cristalli, ed in fine qualche maggior dose di sostanza terrosa. Tutto essendo ridotto ad uno stato concreto, ho proseguito a trattenere la materia sul bagno d'arena, e ad una più alta temperatura, finchè i cristalli tutti furono ridotti di trasparenti opachi e polverizzabili. In questo stato la massa ottenuta pesava ottocento e venti grani, ed era macchiata qua e là di color giallo nerastro, ed odorava leggiermente di caramella.

Ridotta in polvere codesta massa salina, e versatevi sopra tre oncie di alcool a gr. 38 dell'areometro di Béaume, di costruzione Bellani, indi trattenuto per breve spazio di tempo ad una lieve calda temperatura, dopo una ripetuta agitazione ho versato col fluido la materia indisciolta su di un feltro, irrorandola a riprese con altrettanto alcool.

4.° La soluzione alcoolica così ottenuta, posta a lenta distillazione, mentre si accostava alla densità di giulebbe offrì alla sua superficie de' minuti cristalli cubici, che si accrebbero in seguito. Giunta presso il disseccamento, la ho ridisciolta con poco alcool, e ne ho separata la parte cristallizzata, ch'era muriato di soda del peso di grani 40, portandola poscia a totale secchezza; nel quale stato pesava 120 grani. Versato su di essa dell'acido solforico diluito, svi-

luppò con forte effervescenza un vapore di acido muriatico, rimanendo in parte confusamente cristallizzata, ed in parte disciolta. La cristallizzata si mostrò per solfato di calce; e la disciolta, ridondante di acido solforico, fu completamente decomposta dall'ossalato di ammoniaca a saturazione: e da ciò fu manifesto essere il sale deliquescente solo muriato di calce.

Ho affuso la sostanza inalterata dell'alcool in alcune oncie di acqua stillata fredda, e di nuovo versato colla soluzione anche il residuo concreto attraverso di un feltro, sopravversando ad esso ripetute picciole dosi d'acqua, ho assoggettata la soluzione a blandissima evaporazione a calor di lucerna, per cui ho ottenuto in bei cristalli regolari 640 grani di muriato di soda, e nessun'altra specie di sale.

5.° Il residuo sottratto dall'azione dell'acqua fredda, in peso di gr. 85., sottoposto a quella dell'aceto distillato, venne in parte disciolto, presentando il fenomeno di effervescenza. E la soluzione acetosa acidula quindi ottenuta, insensibile all'azione del gas ammoniacale, precipitò intieramente per mezzo dell'ossalato di ammoniaca, a prova che il solo carbonato di calce entra nel composto della nostra minerale.

6.° Asciutta la rimanenza della or detta operazione, pesò gr. 60.; e posta questa a bollire in molta acqua stillata colla giunta di poco acido solforico, ribassò 54 grani. La soluzione feltrata ed evaporata diede soltanto del solfato di calce.

7.° Per fine la materia non disciolta, e rimasta sul feltro, di color nero, e del peso di circa 6 grani, trattata coll'acido muriatico, restò inalterata, e si manifestò all'esame per una materia carbonosa.

8.° Dalle esposte sperienze ne viene, che l'acqua della Fonte salsa di S. Gottardo in Ceneda sia composta per ciascuna libbra prossimamente:

Di muriato di soda	. gr.	34.
di calce	. gr.	6.
Di solfato di calce	. gr.	2. $\frac{3}{4}$
Di carbonato di calce	gr.	4. $\frac{1}{4}$

e di più sia essa imbrattata di una sostanza vegetabile mucoso-estrattiva.

Rivolgendo per ultimo le chimiche ricerche alla determinazione della quantità della sostanza gazosa solforata che fa parte di quest'acqua minerale, ho tentato in vano di poterne ottenere mediante l'azione del calorico, intanto che ne è certa l'esistenza. Non mi è neppure riuscito di ottenere l'oscuramento di una scrittura fatta coll'acetato acidulo di piombo, chiudendo con questa la ristretta apertura di alcuni vasi che contenevano circa quattro libbre mediche di quell'acqua, assoggettandoli per qualche ora al bagno-maria. Da simile ed altro tale esperimento si poteva dedurre che la minima quantità della sostanza gazosa era ritenuta con forza dalla massa dell'acqua e de'suoi componenti, e che lo svaporamento di lei seguiva lentamente così, da occultarne l'azione sua sopra il reattivo. E di fatti, volendo pure conoscerne per approssimazione la dose che dà a quell'acqua lo sfuggevole odore d'uova guaste, ho con ripetute sperienze di confronto trattato dell'acqua comune, unita a poco muriato di soda, mescolandola a minute variate dosi di acqua stillata satura di gas idrogeno solforato, mettendola poscia alla prova dell'acetato acido di piombo, per cui sono venuto a capo di rilevare che mezza dramma dell'acqua solforata, unita a tre libbre di peso medico nostrale di acqua comune, presenta i fenomeni stessi dell'acqua minerale in esame. Su questo dato, ed avuto riguardo allo stato atmosferico nel momento delle sperienze, si può trarne la conseguenza, ch'essa in ogni libbra medica contenga prossimamente 0,006 di decimetro cubico di gas idrogeno solforato.

Al presente conviene ricordare, che codesta antica e riputata fonte per la sua incoltura, pel suo salso sapore, e più di tutto pel suo inavvertito ristagnamento, che dà occasione al nascere ed al corrompersi de'minuti corpi organizzati, ha dovuto cedere il posto nell'uso di volgare medicamento alla di lei vicina fonte a sinistra, non salata di gusto, e di più sensibile odore di uova guaste. Così, superata quella dalla riputazione di questa, dispiegossi pur anche il patrio zelo a favorirla, ed ultimamente s'intraprese a disgombrarla ed a separarla da qualche polla di dolce inodorosa che vi confluiva, e si sta tuttora innalzando una ben intesa custodia, che la preservi da qualunque esteriore impurità, le dia libero il corso, e la ponga in istato di essere dispensata regolarmente. Anche di questa, come della terza, mi pro-

pongo di render conto nella seconda parte di questo scritto, in cui alla conoscenza chimica della loro composizione farò seguire la esposizione delle osservazioni fatte sul loro uso medico, e di quanto mi riuscirà di tentare per distinguere di ciascuna la misura del getto d'acqua.

COSA DEGGIA CERCARE IL POLITICO NELLA STORIA DEI POPOLI.

MEMORIA

DEL PROF. GIACOMO GIULIANI

LETTA NELLA SESSIONE DEL DÌ XVII. GENNAJO MDCCCXXII.

La storia dei popoli e delle nazioni è una sorgente ricchissima di lumi, di esempj e di verità; è una scuola parlante di quanto si è fatto ed è accaduto nell'immenso cerchio dei secoli, e di ciò che si dee fare e che può accadere negli spazj indefinibili dell'avvenire, mentre questa, dice Ferrand nelle sue lettere sullo spirito della storia, lega ed unisce mirabilmente il passato al presente, ed il presente al futuro. Il quale sublime pensamento si trova nel divino scrittore dell'Ecclesiaste, dove si legge: *Quid est quod fuit? Ipsum quod futurum est .... quod factum est, ipsum permanet; quae futura sunt, jam fuerunt, et Deus instaurat quod abiit.*

Per lo che non fuvvi scrittore, non filosofo, che non abbia ravvisato nella storia un tesoro di utili cognizioni, il compendio del sapere, fondato sulla osservazione, la maestra della vita, il sostegno della prudenza. Però con sottile accorgimento scrisse Tullio: *nescire quid antea quam natus sis acciderit, id est semper esse puerum.* De Oratore.

Quindi venne mai sempre raccomandato lo studio della storia e come necessaria ad ampliare le proprie conoscenze, a rettificarle scoprendo gli errori degli altri, e come utile a formare il cuore, ed all'acquisto della saviezza umana.

Ma in modo singolare poi la si vuole necessaria, utile e ricca di vantaggi alla politica, alla legislazione, e però ai Principi ed agli uomini di Stato. Boeclero intitolò la storia la vera scuola dei Prin-

cipi e dei Governi. Bosio nella sua introduzione alla politica, dove parla *de comparanda prudentia civili*, la chiama guida e sostegno dei politici; il Barone di Bielfeld, Beausobre, Mably, Ferrand con altri veggono nella storia il più solido fondamento della scienza politica, non che dell'arte di governare.

Nel qual pensamento sebbene tutti non sieno di parere concorde, facendo alcuni problema, se sieno maggiori i beni od i mali che può sentirne l'arte politica, associandola in troppo stretta alleanza alla storia delle nazioni quando la si voglia applicare agli Stati presenti, attese le ributtanti stravaganze che in essa s'incontrano, gli errori che vi si leggono, e considerata la distanza immensa dei tempi che divide i popoli antichi dai moderni; nullameno siamo nella persuasione di accomodarci alla opinione dei molti e dei più, i quali insegnano che la storia dei popoli torni di sommo vantaggio alle politiche discipline, non che agli uomini di Stato. Abbiasi pure ciò come una verità certa e luminosamente provata. Ma affinchè la storia sia nel fatto di giovamento alla politica, o la si consideri come scienza o come arte, cosa deve cercare in essa il politico? Eccovi, illustri dottissimi Accademici, il soggetto di poche e brevi riflessioni.

I.

Sia che si scriva sopra materie di politica, sia che leggi ai popoli si dettino, sia che si assista col consiglio e coll'opera ai reggitori delle nazioni, sia che si governi, chiunque si presti al disimpegno di sì nobili gelosissime funzioni, col nome di *Politico* lo si suole chiamare. Il quale politico, se ha di mestieri di consultare la storia delle passate generazioni, affinchè lo studio di questa gli torni di vero giovamento, e vantaggiosa ridondi alla scienza sua, cosa dovrà cercare in essa? Vi cercherà egli la nuda conoscenza dei fatti e delle molte vicende, a cui soggiacquero le diverse nazioni? Si accontenterà egli di scorrere colla rapidità del pensiero sulla immensa catena degli avvenimenti che strepito menarono? I diversi Governi e loro forme, le leggi, le istituzioni, le provvidenze dei legislatori formeranno forse il soggetto di tutti i suoi studj? Conoscere la origine degli imperj e delle repubbliche, la genealogia dei Principi, lo spirito delle

Corti, il loro ceremoniale; conoscere materialmente gli usi e le maniere dei diversi popoli, lo stato della loro agricoltura, delle arti e del commercio, non che le risorse economiche, i mezzi di forza e di azione loro, sarà forse la occupazione del vero politico e dell'uomo di Stato che legge la storia?

Male certamente si avviserebbe chiunque portasse parere che a queste sole notizie dovesse arrestarsi il politico nella lezione delle storie per averne utilità nel governo dei popoli. Cognizioni tali o poco o nulla gioverebbero per acquistare la civile prudenza, ossia l'arte di condurre le società politiche alla felicità, colla scorta degli esempj delle nazioni che ci precedettero. Di fatti se queste semplici notizie storico-politiche bastare potessero a sì grand'uopo, siccome sarebbero a portata della corrente degli uomini capaci a leggere la storia, perciò tutti con questa guida potrebbero divenire politici e legislatori, tutti contribuir potrebbero colle loro letture a perfezionare tanto la scienza, che l'arte di reggere gli Stati. Ma ciò essendo un vero paradosso, siamo nella ferma sentenza, che altre conoscenze più elevate deggiano impegnare l'attenzione del politico, occupato nella lezione della storia, se vuole egli utilmente applicarla al pratico reggimento dei popoli e degli Stati.

II.

Quello che pria dee cercarsi nella storia delle nazioni è di conoscere lo *spirito* generale delle medesime. Il quale spirito si appalesa, come la pensa Montesquieu, nell'insieme delle idee, dei principj, dei sentimenti, degl'interessi, delle opinioni e del carattere di un popolo, non che nelle mire, vedute e massime del Governo a cui obbedisce. Più cose, scrive egli, governano gli uomini, il clima, la religione, le leggi, le massime, gli esempj del passato, le maniere ed i costumi; dal che si forma quello che dicesi *spirito generale delle nazioni*. Ora, mancando della conoscenza di questo *spirito generale*, tutte le altre notizie storiche sulla situazione politica di un dato popolo sarebbero aride e sterili, riguardo al politico, per gli utili e *pratici effetti* che dovrebbe attenderne; poichè siccome le diverse istituzioni, leggi ed operazioni dei Governi, quando non sieno state figlie

del caso, o di una forza cieca ed imperante, vennero dettate dalla *qualità* degl'*interessi* delle civili società, suggerite furono dai particolari bisogni dei diversi Stati, attemperate furono al volubile cangiarsi delle opinioni e delle usanze dominanti, non che spesso ebbero radice nelle vedute e fini politici dei legislatori; perciò di queste istituzioni, leggi ed operazioni non si potrebbe mai nè dar ragione, nè valutarne la convenienza loro, nè calcolarne la efficacia, nè vederne i rapporti coll'ordine delle cose passate e presenti per la più utile applicazione, quando non si abbia conosciuto lo spirito generale di quelle nazioni, di cui si percorre la storia.

Siccome, scrive Bentam, sarebbe un pessimo ragionamento in politica ed in legislazione quello che ci portasse a fare una cosa per la sola ragione che ciò venne ancora fatta, od a non farla perchè ciò fu fatto in altri tempi, in altri luoghi e da altri popoli; così sarebbe cosa imprudente il fare una cosa sull'esempio delle passate etadi e nazioni, senza conoscere le ragioni e cause finali del fatto o non fatto, e senza porsi a giorno dei principj dominanti che possono aver guidati i legislatori a fare o non fare una cosa, in vista della posizione diversa delle nazioni stesse. Egli è certo che molti sono gli elementi che servono a darci conto di quello che nel corso dei secoli fecero i Governi, o che inclinarono più o meno facilmente a fare o non fare i popoli; ma egli è ugualmente certo che ciascuna nazione sente la forza prevalente piuttosto di un principio che di un altro; il quale principio prevalente modifica più o meno l'attitudine delle nazioni, dà loro una particolare fisonomia e carattere, in quanto a leggi, istituzioni ed energia.

Così, osserva il gran Montesquieu, il clima e l'istinto prevalgono sui popoli selvaggi, o che non sono soggetti ad un potere politico; le maniere e le usanze sono il principio prevalente che opera sui Chinesi; le leggi influiscono potentemente, a preferenza di ogni altro principio, sui Giapponesi; un tempo i costumi dominavano, più che le leggi, sul cuore degli Spartani; le massime del governo ed i costumi erano il principio prevalente dei Romani. Il quale *principio prevalente* si confondeva colle idee, coi sentimenti, colle abitudini, e colla condotta di chi governava ed era governato; si appalesava nelle imprese, nei cimenti, nel nobile ardire dei difensori dello Stato;

formava anzi la vitalità politica di tutte le parti dei diversi corpi o società civili che ci hanno preceduti nel corso dei secoli.

Dalle quali cose ne consegue una verità luminosa, ed è: che senza avere pria conosciuto lo *spirito generale* di una nazione, e quindi i diversi principj che la facevano agire, non che quali fossero quei che prevalevano, non si potrà nè vedere le ragioni delle sue leggi e delle sue istituzioni, nè dar conto di esse, nè conoscere il rapporto di queste coll'oggetto per cui furon fatte, nè il loro legame col passato, col presente e col futuro, attesochè esse sono il risultato dello *spirito generale* delle diverse nazioni.

Qual conto si darà di quelle leggi ateniesi che proibivano di testare; che vietavano alla stessa persona di succedere a due eredità; che proibivano di sposare una sorella uterina, e non la consanguinea; che prescrivevano al padre, che avea più figliuoli, di sceglierne uno per succedere alla sua porzione, e consegnasse gli altri all'adozione di qualcheduno che prole non avesse? Perchè una legge di Licurgo interdiceva severamente le doti? Perchè a Cuma la legge abilitava, contro il senso di natura, gli stessi parenti all'odioso uffizio di accusatore? Perchè Zaleuco fece la strana legge, che le donne non potessero sortire nelle ore notturne dalla città, se non per fornicare; che non portassero oro, argento e ricami sulle loro vesti, se non erano dichiarate pubbliche meretrici; e che gli uomini portare non potessero frangie e galloni, se non per andare a visitare i postriboli? Perchè ai tempi di Catone permettevano le leggi romane che venisse ad altri imprestata la propria moglie, come ci viene narrato che questi l'avesse imprestata ad Ortensio, per testimonianza di Plutarco? Perchè finalmente le leggi egiziane permettevano di sposare le proprie sorelle, e quelle degli Assirj e dei Persiani abilitavano al matrimonio tra figlio e madre? Come spiegherà il politico l'indole e lo scopo di queste leggi, quando non abbia conosciuto lo spirito dei tempi in cui nacquero, e delle nazioni che le venerarono? Quali conseguenze pratiche e quali regole legislative ne trarrà egli, applicabili ai tempi presenti, quando si limiti alla nuda storia di quei popoli, e non allo *spirito generale* dei medesimi? Quali utili confronti potrà egli fare tra leggi ed istituzioni di tanti popoli diversi che hanno corso il loro periodo politico, e tra le leggi ed istituzioni dei po-

poli e Stati esistenti? Nessun utile confronto, nessuna ragionevole applicazione.

Della quale verità si mostrò evidentemente convinto Montesquieu, il quale, per conoscere e determinare col mezzo della storia ciò che in legislazione si dee pensare, fare ed operare, da ciò che si è fatto un tempo, non si arrestò al solo quadro storico delle leggi di tanti popoli conosciuti, ma risalì egli ai principj che originarono queste leggi, ne esplorò i loro rapporti coll' ordine delle cose stabilito, ne indagò gli effetti, ne spiegò la loro convenienza politica, partendo dallo *spirito generale* delle nazioni.

III.

Che se conoscere lo *spirito generale* delle nazioni è la prima cosa che dee cercare il politico nella storia, onde gli torni di vero giovamento; il conoscere poi la influenza delle leggi dei diversi popoli sui loro costumi, dei costumi sulle loro leggi, e la influenza di queste e di quelli sulla felicità nazionale, è la seconda cosa ch' egli dee cercare nei fasti dei Governi e delle civili società. Senza della quale notizia, dice Ferrand, sparirebbe ogni vantaggio che il politico può avere dalla storia. Ora che ogni nazione, qualunque sia il suo stato politico, abbia dei costumi e delle usanze sue proprie, fondate queste sui primitivi bisogni, sulle opinioni, o vere o false, trasformate in *abitudini sociali*, è questo un fatto innegabile; che questi *costumi* ed *usanze* diversifichino nelle nazioni secondo il grado di loro civilizzazione, la diversa forma di governo, i principj ed opinioni differenti, non che secondo la diversa attitudine *fisica* e *morale* degli abitanti, anche questo è un fatto che testificano gli annali politici; che questi costumi ed usanze nazionali poi influiscano sulle leggi dei diversi Stati, e queste sui costumi e sulle usanze dei medesimi, questa è una verità che sentirono gli antichi, e che i moderni scrittori di politica dimostrarono.

La influenza dei costumi sulle leggi la si manifesta e nella forza ed efficacia che queste da quelli ricevono, e nella facilità con cui vengono queste osservate dove buoni sono i costumi, e nell'indebolimento delle medesime, derivante dalla opposizione loro coi co-

stumi e colle usanze. Qual forza non ha la legge, dove il costume inspira vergogna pel delitto, dove l'onore solleva l'anima ad azioni nobili e virtuose? Finchè i costumi dominavano in Roma, il privare un cavaliere del suo anello e del suo cavallo, il chiudere l'ingresso del senato ad un senatore, il fare inscrivere un cittadino in una tribù meno onorata di quella a cui era ascritto, bastava a tenere lontani molti di quei delitti che in altri tempi meno felici la corruzione avea moltiplicati tra i suoi cittadini. Quale prova della influenza dei costumi sulle leggi! In tanta persuasione è venuto questo principio, che i politici della maggiore rinomanza nella decadenza dei costumi videro la decadenza delle leggi, il loro disprezzo, e totale indebolimento. Ciò posto nella piena luce, chi non comprende che il politico non potrà mai ben valutare la legislazione dei popoli, rilevarne lo spirito, bilanciarne gli effetti e la forza, quando non abbia egli studiato i costumi loro, e non sia a giorno della influenza di questi sulle leggi dei medesimi?

Parimente è certo che le leggi a vicenda influiscono sui costumi e sulle *usanze nazionali*. Sebbene sia vero che quelli e queste non possano soggiacere immediatamente all'impero della *Autorità*, nè si possano formare coi soli *precetti* e col comando, com' ebbe a sperimentare Pietro il Grande quando volle incivilire la sua nazione, e come insegnò Montesquieu; nullameno è fuori di questione, che le leggi esercitano un grado di forza e di azione sui costumi e sulle usanze.

La quale verità venne conosciuta dallo Schimid, ed illustrata dall'autore dello Spirito delle leggi. È vero che i costumi e le usanze sono l'effetto del tempo, che seguono il lento sviluppo dei bisogni e dei gusti, che dipendono dalle diverse qualità *fisiche* e *morali* degli abitanti, che derivano dalle opinioni che insensibilmente si generano nella nazione, in quanto queste si unificano cogli atti e colle abitudini, una cosa sola formando.

Ma è altresì vero che le opinioni hanno radice nella educazione, sia questa o *privata* o *pubblica*, della *natura* o dell'*arte*. La quale educazione in un modo più o meno dispiegato sente il magistero delle leggi, riceve da esse impulso, vigore e vita; muove e dirige la mente, il cuore, le passioni a seconda dell'interesse pubblico per l'opera delle leggi; quindi dunque la loro influenza sui costumi e

sulle usanze non è dubbia, nè equivoca. Tanto meno può esserlo, allorchè si consideri che le leggi possono lentamente correggere, modificare e rettificare le opinioni, piegandole dolcemente allo scopo politico; possono molte formarne, quando si sappia prudentemente dirigere lo spirito pubblico. Anzi si osserva che spesse volte molte leggi sono la conseguenza dei costumi e delle usanze dominanti, e che a queste sono attemperate, con esse confuse ed immedesimate, e però spesso la legge si prende pel costume, e questo per la legge. Dalla quale combinazione ed armonia delle leggi coi costumi e colle usanze, dalla prudenza politica operata, ne risultano i più felici effetti, e si appalesa la forza e somma efficacia delle leggi.

Se lo scopo pertanto del politico nello studio della storia dei popoli dee essere quello di scoprire e conoscere la bontà e convenienza delle loro leggi, d'onde trassero la loro forza, quali salutari effetti produssero, onde dal fatto argomentare, in parità di circostanze, ciò che far si debba e convenga; sarà fuori di dubbio che l'occhio spinger egli dovrà fino alla cognizione dei costumi e delle usanze non solo dei diversi popoli, ma della reciproca influenza di queste e di quelli sulle loro leggi, e della influenza di queste sui loro costumi ed usanze.

Il che tanto più dee stare a cuore del politico, quando si consideri che leggi e costumi ed usanze sono tre elementi che prodigiosamente influiscono sulla forza delle nazioni, sulla loro attitudine morale e fisica, sullo stato loro economico, sulla loro potenza e difesa, sulla loro elevazione, e quindi sulla loro sicurezza, ricchezza, felicità e prosperità.

Che se ciò è vero, com'è verissimo, qual giudizio potrà fare un politico sul grado di felicità degli Stati diversi, quando non risalga a quei principj che sono i mezzi operosi con cui la felicità nazionale si ottiene, e non calcoli la influenza dei medesimi su tutti gli oggetti che possono averla formata? Quali utili e fondate deduzioni potrà egli fare, applicabili alla situazione presente degli Stati, ai loro veri bisogni ed interessi, quando gli manchino i *dati positivi* di un calcolo ragionato? E questi dati dove li rinverrà, se non nella conoscenza dei costumi, delle usanze e delle leggi, e nella loro influenza sulla felicità delle nazioni passate?

IV.

Ma qui non può arrestarsi la prudente curiosità del politico, onde coglier frutto dallo studio della storia, e farla scuola di utili verità per l'arte di governare. Perciò, dopo d'aver egli conosciuto lo spirito generale delle diverse nazioni, e di avere calcolata l'influenza dei loro costumi sulle leggi, la influenza di queste su quelli, e di queste e di quelli sul ben essere delle medesime, deve portare la sua attenzione sui grandi cambiamenti delle civili società, sieno o *morali*, o *politici*, o *religiosi*. I quali cambiamenti non dee il politico storicamente soltanto conoscere, ma vederli nelle loro *cause* e nei loro *effetti;* cambiamenti, i quali possono essere stati o l'opera della necessità dei tempi, od il risultato di straordinarie imprevedute innocenti combinazioni, o frutto detestevole della iniquità e della inquieta insubordinazione. Quale immenso campo di ricerche sublimi ed interessanti non si apre qui allo spirito il più vasto di un uomo di Stato!

È qui (parlando dell'ultima specie di cambiamenti) dove egli dee ravvicinare tutti gli elementi di forza che possono avere agito, tutti i principj morali, tutti gl'interessi o palesi o coperti, tutte le vecchie abitudini poste a cozzo colle nuove riforme; è qui dove dee egli porsi dinanzi agli occhi le tante macchine messe in movimento da trame occulte, da iniqui progetti, da sottili intrighi, da passioni ardite, da vedute ambiziose, onde operare de' rei cambiamenti negli Stati; macchine queste più o meno attive, secondo l'indole dei popoli, l'entusiasmo che dominavali, i lumi ch'erano sparsi, non che secondo le opinioni che signoreggiavanli, e la qualità dei Governi e delle leggi a cui obbedivano. Interessi pubblici e privati; interessi dei singoli, dei corpi e degli ordini diversi degli Stati; principj politici e religiosi di questi corpi e di questi ordini, loro forza, privilegj, ricchezza, ed influenza sulla massa della nazione, sono notizie tutte che dee cercare il politico nella storia, se vuol egli dar conto di tante mutazioni che trasformarono gl'imperj e le repubbliche.

Questa medesima strada fu battuta da Aristotele, il quale nel libro quinto della sua *Politica*, parlando delle diverse mutazioni dei Go-

verni e degli Stati, anzichè cercarne le origini e le cagioni nelle congetture, nelle ipotesi, ed in alcuni sottili ingegnosi ragionamenti, le cerca egli nella storia delle nazioni allora cognite, arrestando soprattutto lo sguardo sulle greche città e repubbliche. Siccome queste passarono attraverso alle più disastrose metamorfosi politiche, operate dal fermento di menti agitate, di passioni ardenti, ed alimentate da straordinarie combinazioni, perciò mostrossi Aristotele tutto intento a discoprirne i principj e a descriverne le cause, appoggiato alle notizie di fatto, onde trarne regole pratiche di politica governativa, applicabili queste alle diverse situazioni degli Stati ch'esistevano a'suoi tempi, e ch'esistere dovevano nel ravvolgimento dei secoli e nel rapido corso delle umane generazioni.

Per meglio poi scoprire le cagioni che operarono tali mutazioni o nella parte *morale* e *politica*, o nella parte *religiosa* delle civili società, conviene ancora indagare ciò che dee attribuirsi alla prudenza od all'azzardo, al coraggio od alla fortuna, al consiglio od alla sorpresa, alla opinione od alla forza, alle virtù patrie od a vili interessi, al valore od al tradimento, alle combinazioni od alla sapienza dei legislatori. Tutti questi diversi principj di azione più o meno vigorosi, influendo sui diversi passaggi che più o meno lentamente fanno le nazioni, non possono essere indifferenti al politico, il quale, svolgendo la storia di queste, voglia dar ragione delle vicissitudini a cui soggiacquero.

S'egli non mette a calcolo tutti questi diversi elementi di azione e reazione; se non porta attento lo sguardo sopra gli svariati ordigni del meccanismo sociale, e sopra tutti gli accidenti e le combinazioni, per cui nel corso dei secoli si operarono le tante metamorfosi delle repubbliche e degli Stati; di quale utilità pratica può essergli la storia dei popoli, onde averne massime di prudenza governativa? Che importa ch'egli sappia che tanti piccoli regni divennero vasti imperj; che vasti imperj o tramontarono, o vita diedero a novelle rinascenti repubbliche; che repubbliche celebri o per valore o per virtù rovinarono, facendo sorgere sulle loro rovine robuste e potenti monarchie? Che importa che il politico sappia che nazioni barbare o semibarbare soggiogarono popoli colti ed inciviliti, e popoli altre volte civilizzati abbiano vinti e soggiogati popoli bar-

bari; che popoli rozzi e barbari siensi elevati a coltura ed allo stato di civilizzazione, nel mentre che popoli inciviliti nella barbarie precipitarono? Che importa ch'egli segua col pensiero i differenti passaggi che fecero tanti regni, i quali dalla povertà salirono alla ricchezza, dalla semplicità al lusso più raffinato ed opulento, dalla schiavitù alla civile libertà, dalla dormigliosa inerzia al travaglio operoso, dalla ignoranza al sapere, dalla debolezza alla potenza? Che importa ch'egli conosca tutti questi avvenimenti, quando non vi trovi le cagioni o *prossime* o *remote* che li prepararono e li fecer nascere; quando non vegga i principj di *azione* che li promossero, e le combinazioni che li precedettero, o li facilitarono? Se non si afferrano tutte le fila, tutti gli anelli che legano ed uniscono i fatti alle loro cause, quale utilità può trarre il politico dalla storia dei popoli? Diverrebbe questa una sterile lettura, e forse dannosa al medesimo, in quanto o lo abbaglierà colla descrizione di cose strepitose, e facili ad esaltare la testa di chi legge; o lo sedurrà a fabbricare progetti arditi ed imprudenti di riforme, di conquiste, d'ingrandimento; o lo trascinerà a meditare imprese temerarie e rovinose; o lo porterà a dei calcoli falsi e pericolosi, a deduzioni equivoche, a ragionamenti fallaci, ad applicazioni mal combinate ed inconcludenti.

V.

Quante non possono essere state le cause delle mutazioni a cui soggiacquero le repubbliche e gl'imperj! Altre di queste mutazioni operate furono dal tempo, altre dal corso naturale delle cose, e dalla imperiosa legge della perfettibilità umana: ve ne furono di quelle operate dall'uomo animato dal solo interesse del bene *sociale*, e guidato dalla virtù, dal consiglio, dalla prudenza, e dall'amore dell'ordine; ve ne furono di quelle promosse ed operate dalla sapienza dei Governi, e queste o lentamente e per gradi, o celeramente e con soverchia precipitazione. Altri di questi cambiamenti derivarono dalla smania irrequieta d'innovazione, e di riforme fomentate dal chimerico sistema dell'*ottimismo* politico; altri procedettero dallo spirito torbido e malefico di partito, d'insubordinazione, riscaldato da false

opinioni, da ardente fanatismo, da demagogiche dottrine; altri trassero origine da mere passioni, da vedute ambiziose, da bassi interessi di turpe avidità, da folli speranze di fortunare sulle calamità dei popoli; ed altri ebbero origine da combinazioni accidentali nè prevedute, nè meditate.

I quali cambiamenti, che farsi od accadere sogliono negli Stati, o sono *generali* o *parziali*, in quanto che affettano tutta la nazione, od alcuni oggetti e parti di essa; o sono *morali*, in quanto modificano lo stato morale della nazione, rispetto ai lumi, alle dottrine, al costume, alle usanze ed alle maniere; o sono *politici*, in quanto modificano le leggi organiche, le istituzioni, la legislazione, l'amministrazione degli Stati; o sono *religiosi*, in quanto si riferiscono a credenza, a culto, a dogmi e dottrine spettanti alla religione adottata.

Fissando pertanto lo sguardo il politico su queste diverse specie di cambiamenti, e pel *modo* con cui furono nati, e per le *cause* che li generarono, potrà facilmente dar conto degli effetti diversi che li accompagnarono, e dei beni e mali che per essi i popoli ne sentirono. Vedrà egli allora perchè alcuni cambiamenti esposero fatalmente le nazioni a guerre civili, a odj privati, a depredazioni, a saccheggi, ed alle più luttuose calamità; perchè alcuni altri abbiano partorito il disordine, e con questo siensi manifestati i più detestabili eccessi e i più neri delitti in seno all'*anarchia*.

Troverà al contrario il politico, che frutto di molti altri cambiamenti furono i lumi, le arti, le scienze, l'attività, la coltura e le ricchezze; frutto di alcuni altri furono le nobili virtù, il coraggio, il valore, l'impero delle leggi, e la solidità dei Governi; frutto di alcuni altri furono le più estese relazioni commerciali, i progressi della navigazione, il perfezionamento della nautica, della marina, del sistema militare, e di molte politiche istituzioni. Giudicherà quindi il politico con sicurezza, dalla storia istrutto, quali furono i cambiamenti utili e salutari, e quali i funesti e perniciosi, perchè furono utili o perniciosi, e come si possano promuovere quelli, e prevenire ed allontanare questi; conoscerà egli per tal modo l'arcano meccanismo delle grandi masse dei Corpi politici, i loro urti ed attriti, il loro muoversi ed agitarsi, le loro cadute e trasformazioni; conoscerà i principj di azione che li muovono, li agitano, li para-

lizzano, penetrando nelle cause che tante volte cambiarono la faccia dell'orbe politico. Quali regole di prudenza civile, quali norme pratiche di sapienza politica non potrà egli trarre da sì importanti avvenimenti, studiati nelle loro cagioni e nei loro effetti?

È appunto questo il frutto che dee raccorre il politico dallo studio della storia dei popoli e degl'imperj. In questa dee egli cercare le massime, i principj ed il sostegno delle misure e provvidenze che si rendono necessarie nella diversità dei casi a coloro che o comandano, od amministrano gl'interessi dello Stato. Tutto ciò che in questa s'incontra o di grande e di eroico, o di basso e di turpe, o di bene o di male, può tornare a somma utilità della scienza di governare i popoli, qualunque volta si sappia tutto rapportare alle sue cagioni, a'suoi effetti, ed usando con accorgimento della legge di analogia, si discenda a quelle pratiche conclusioni che possono rendere applicabili molte verità del passato alla situazione dei presenti.

VI.

La storia dunque, che può tornare a giovamento del politico fin ch'egli scriva o che governi in fatto, non può essere una semplice congerie di fatti, una serie di avvenimenti, un nudo quadro di quanto si fece e si operò o dal caso, o dall'uomo, o dalla fortuna, o dal sapere; ma dee essere la scienza di ciò che si fece ed operò, del modo con cui si fece ed operò, delle cagioni per cui si ha dovuto fare ed operare, degli effetti che ne seguirono dal fatto ed operato.

La storia pel politico dee essere la scienza delle civili società, considerate nel loro rapporto col tempo, coi fatti, colle passioni degli uomini, colle loro opinioni, usi ed abitudini; la scienza dee essere che lega e ravvicina il passato al presente ed al futuro, in quanto il passato è l'annunzio dell'avvenire, ed il presente partecipa del passato che fugge, non che del futuro che nasce; passato, presente e futuro che dee il politico mettere co'suoi calcoli in armonia ed in alleanza perfetta, in quanto le istituzioni dei tempi e Governi trascorsi servano di base e di sostegno del presente, ed il sapere dei legislatori, che hanno finito di esistere, divenga norma a quei che esistono e saranno.

Ma norma non assoluta e cieca, ma di analogia e comparazione; non *generale* e *costante*, ma pieghevole ai casi simili, applicabile a quegli oggetti che sono a contatto del passato; norma perciò attemperata alle diverse situazioni degli Stati ora esistenti, e quindi compatibile con tutte quelle *differenze* che si appalesano tra i tempi e Governi passati, ed i tempi e Governi presenti. Le quali *differenze* dividendo i tanti regni, imperj e repubbliche che hanno esistito, e non solo contraddistinguendole tra loro, ma dai regni, imperj e repubbliche ora esistenti, dee però tutte conoscerle il politico, onde vedere ciò che del passato sia applicabile al presente.

Dee quindi conoscere egli e cercare finalmente la primitiva origine dei diversi popoli che hanno esistito e che esistono, e per quali combinazioni passarono dallo stato d'indipendenza a quello di civile aggregazione; quali furono le prime loro istituzioni e leggi, e come nacquero, se dal bisogno o dal caso, se per la forza dell'uso e delle abitudini, o se pel magistero dell'opinione o del potere; dee egli conoscere il rapporto di queste leggi ed istituzioni coll'indole e genio di codesti popoli, e la loro debolezza, e se procedente questa dalla reazione di quelle coi veri interessi del corpo sociale; i passaggi più o meno lenti delle nazioni, il grado diverso di loro civilizzazione, i principj morali politici e religiosi da cui furono guidate nelle loro imprese; ciò che o timide le rese od ardite, o deboli o potenti, o grandi e formidabili, o disprezzate; per quali vie salirono a fama, a gloria ed a potere, e per quali a ricchezze pervennero dee il politico conoscere; in una parola, cercherà egli nella storia tutto ciò che formò la forza, l'azione e la vita più o meno prospera, più o meno ridente e lunga degli Stati, e ciò che ha contribuito al loro indebolimento, decadenza e rovina. Le quali cose tutte dee aver presenti il politico, come dati sicuri e positivi, su cui fondare i suoi confronti, i suoi ragionamenti e deduzioni, onde bilanciare e conchiudere dal fatto ciò che fare si può, ciò che far non si dee, e ciò che al già fatto sostituire si dovrebbe, onde migliorare la sorte dei presenti colla face del passato, preparando in tal modo destini più felici per l'avvenire.

SAGGIO

SULL'ARTE DI COSTRUIRE LE GRANDI LATRINE

AD USO COMUNE PER CASERME, CASE DI RICOVERO E DI FORZA, PRIGIONI, SPEDALI, E CONSIMILI STABILIMENTI, DOVE NON POTENDOSI FAR ISCORRERE DI SOTTO UN CANALE DI ACQUA, NON ISPANDANO TUTTAVIA MAL ODORE.

MEMORIA

DEL CAV. ANTON-CLAUDIO GALATEO

LETTA NELLA SESSIONE DEL DÌ XXVI GIUGNO MDCCCXXIII.

Nil desperandum.... Hor.

Se oggetto nobile e grande fu mai sempre quello che tende al pubblico bene, non sarà certamente schifoso e vile l'argomento di una grande latrina comune, della cui sana costruzione tratta questa breve Memoria.

L'esperienza, ognora costante, fa pur troppo sentire quanto questa parte di una grande fabbrica ad uso di comunità sia per sè medesima interessantissima, e come a grave torto venga quasi intieramente negletta. Per convincersene basta entrare in qualcuno di questi stabilimenti, e penetrare sino ai loro luoghi-comodi. Non vi sarà chi non ne sia ributtato dal soffocante puzzo che ammorba l'aria d'intorno, e dall'aspetto di fetide sozzure, delle quali sono imbrattati e guasti i muri, i pavimenti e i sedili. D'altronde se si rifletta che da questo principio sogliousi sviluppare bene spesso delle pericolose malattie in quegl'infelici, ai quali tocca di respirare lungamente così pestilenziale miasma, fa in verità raccapriccio.

Egli è però da sì commovente prospettiva che, scossa non ha guari umanità, ha impiegati alcuni abili architetti a praticare dei tentativi, onde rinvenire e fissare delle regole certe ed invariabili, secondo le quali potesse l'artista-muratore fabbricare delle latrine-comuni che,

essendo comode a coloro che usar ne devono, non rendessero poi alcun mal odore nel vicino abitato. Ma disgraziatamente i risultati non hanno sino a qui corrisposto che assai di leggieri alle benefiche loro mire (1).

Pertanto, sebbene io mi sappia qual sia la pochezza de' miei talenti, e quale gineprajo spinosissimo di difficoltà mi si pari d'innanzi nell'intraprendere ad agitare questo soggetto; tuttavia, indotto da quella filantropìa che pur animar dovrebbe gli uomini tutti a vantaggio dei loro simili, di buon grado mi accingo all'opera, nella lusinga che un così retto motivo varrà ad ottenermi grazia presso ai più severi censori sui molti difetti ch'eglino sapranno scorgere in questo mio semplice Saggio.

PARTE I.

Regole generali da osservarsi nella costruzione delle grandi latrine comuni, e colpo d'occhio sullo stato delle presenti.

In architettura, che è l'*arte di edificare con sicura scienza*, tre sono le condizioni che aver deve una fabbrica, affinchè ella possa chiamarsi *compita*. Sono esse: *bellezza*, *comodità*, e *solidità*. Nella costruzione dunque di qualsivoglia edifizio, spezialmente se sia pubblico, tutti questi requisiti hanno ad esservi rigorosamente osservati, secondo la convenienza e l'uso a cui egli è destinato. Quindi in una caserma, in uno spedale, in una casa di ricovero ec. la *bellezza* vi comparirà modesta e soda; la *comodità* dovrà trovarsi in ogni sua parte; e la *solidità* vi sarà con profusione impiegata, sia per la massa e qualità dei materiali che la compongono, sia per la esecuzione dotta ed accurata nel combinarli insieme.

Le grandi latrine ad uso comune in questa sorta di stabilimenti essendo parti integranti dei medesimi, soggiacciono esse pure alle

(1) Vedi Tenon, *Mémoires sur les Hôpitaux de Paris*. 4.me Mémoire. — *Description de la maison des malades de l'Hôtel-Dieu de Paris*, au paragraphe *Latrines*, p. 206 et suiv. — Howard, *Etat des prisons etc.*

sunnominate condizioni. Tuttavia, come soglionsi occultare possibilmente alla vista dell'osservatore, così non abbisognano di *bellezza*, se non se nello straordinario caso, che per la loro posizione debbano formare accordo coll'ornato della fabbrica; nella qual circostanza sarà dell'avvedutezza ed abilità dell'architetto di mascherarle in guisa, che non iscoprano l'uso a cui devono effettivamente servire.

Circa alla *comodità*, occorre che queste latrine sieno collocate da presso all'abitato, e che il loro disegno, progetto, ossia piano, offra un concorso tale di parti, che corrisponda pienamente al fine propostosi, che è quello di mantenervi la nettezza, ed obbligare il puzzo a salire e dileguarsi fra gli strati superiori dell'aria, senza ch'egli abbia a penetrare e concentrarsi nelle sale ed ambienti dell'edifizio, come oggidì pur troppo accade, spezialmente dove le *grandi-latrine-comuni* non godono del benefizio di aver sotto se una corrente d'acqua che ne assorbisca le fetide esalazioni, e via ne porti le immondezze subito precipitatevi.

Riguardo poi alla *solidità*, s'ella è il requisito più essenziale di una fabbrica qualunque, vie maggiormente esserlo dovrà di una *grande-latrina-comune*, dove le orine e gli escrementi attentano senza posa alla sua distruzione, penetrando e dissolvendo il cemento che lega insieme le pietre, e corrodendo le pietre medesime, particolarmente se non sono di materia durissima e fortemente compatta. Ma perchè una tal latrina possa considerarsi veramente solida, ed esente per lunghissimo tempo dal pericolo di rovinare o di deteriorare, fa d'uopo:

1.° Che la sua massa abbia nelle varie parti, che la costituiscono, una resistenza alquanto maggiore di quella che abbisognerebbe come fabbrica da se.

2.° Che i materiali, che la compongono, sieno di perfetta qualità, e posti insieme con giudizioso artifizio e diligenza.

3.° Che i muri e i pavimenti, ai quali tocca per necessità o per altrui inerzia di sofferire le lordure delle feccie e delle orine, sieno costrutti con pietre dure e di spaziosa mole, o almeno incrostate di queste, e congiunte fra di loro con leggierissimo strato di ottimo smalto ad incastro, senza ferro di sorta.

4.° Che dette pietre presentino alle immondezze la minor superficie possibile, e sieno d'altronde così ben levigate e disposte, che le

materie stesse non vi si appiccino sopra che assai difficilmente; ed in questo caso, che ad ogni più piccolo urto via se ne vadino.

5.° Che, compiuto il lavoro di siffatta latrina, non se ne faccia uso se non allora quando sarà bene disseccata, e che ogni sua parte avrà presa consistenza e perfetta tenacità; poichè senza di questa precauzione i muri s'imbeverebbero velocemente del fluido fecale corrosivo, che li porrebbe ben tosto in dissoluzione, nel mentre che un pestilenziale fetore farebbesi sentire ovunque d'intorno, senza che vi fosse più mezzo di ripararvi, se non se rifacendo tutte quelle parti che fossero state penetrate dal fluido fecale medesimo.

Stabiliti pertanto questi principj, evidentemente incontrastabili, quali base di una eccellente *grande-latrina-comune*, diasi un'occhiata di volo allo stato generale delle grandi-latrine odierne.

A fine di renderle comode a coloro che hanno bisogno di recarvisi, sogliono essere addossate ai muri delle sale, o così da vicino a queste, che l'umidità e le esalazioni fetide, che da quelle partono continuamente, penetrano nelle medesime; e tal difetto si fa tanto più scorgere, quanto che il disegno ed il lavoro delle latrine suddette suol essere ognora informe e trascurato. Alcune altre latrine poi, onde ovviare all'inconveniente del puzzo, trovansi situate così lontane dalle sale stesse, che affaticano quelli che hanno d'uopo di rendervisi, particolarmente nelle lunghe e fredde notti dell'inverno.

Finalmente se si faccia riflesso alla forma e costruzione loro, si ravviserà niuna previdenza esservi stata impiegata, onde mantenervi la pulitezza, ed alienare il cattivo odore da se e dalle vicine abitazioni. Si vedrà in esse la camera de' cessi per lo più bassa, angusta, e da piccolissime aperture tristamente rischiarata, e però priva di ventilazione. Il suo pavimento vedrassi sconnesso e rotto, e tra le feccie e le orine quasi sommerso. Essendo costrutto bene spesso di mattoni in piano, guasta e scomposta ne va la sottostante volta, ovvero solajo, quando le latrine non sieno a pian terreno. Queste latrine, non avendo quasi mai sfiatatoj di sorta sopra alle loro fogne o cloache, tutte le pestifere esalazioni, che si alzano da esse, si concentrano nella camera de' cessi, da dove si diffondono poi nel circonvicino abitato. E quelle latrine ancora, che pur fornite sono degli anzidetti sfiatatoj, non lasciano però di tramandare un rivoltante puzzo per gli aperti

fori dei sedili, collocati naturalmente perpendicolari alle fogne. Inoltre i muri costituenti le canne delle latrine sogliono essere piantati così da presso fra di loro, che i fori de' cessi appena vi capiscono tramezzo, per cui gli escrementi e le orine vi percuotono contro, e vi si attaccano fissamente; e ciò con tanto maggiore facilità, quanto la ruvidità de' muri medesimi, già lasciati rustici o per ignoranza o per mal intesa economia, contribuisce a ritenerveli ed ammucchiarveli: dal che ne risulta che il liquido fecale, trapelando fra i muri stessi, ne li decompone, e ben presto li fa cadere in rovina, nel mentre che un maligno miasma incessantemente ne emana, che diviene fatale per quei miserabili che sono forzati di respirarlo in luogo di aria pura e vitale.

Ora che esposti si sono gl'inconvenienti che più o meno forti manifestamente appajono in tutte le *grandi-latrine-comuni-moderne*, e dette quali avvertenze praticar si dovrebbero in quelle da costruirsi di nuovo sotto agli articoli *bellezza*, *comodità* e *solidità* delle fabbriche, spieghisi finalmente l'immaginato progetto, che dà compita evasione al propostomi filantropico argomento della presente Memoria.

PARTE II.

Esposizione del piano di una grande-latrina-comune, sotto cui non potendosi far iscorrere un canale di acqua, non ispanda tuttavia alcun mal odore.

Conseguentemente al già detto vedesi nella fig. I. la latrina *A B C D* separata dal vicino abitato *V*, col quale però comunica mediante la breve galleria *Y*, coperta e murata. Vi hanno in questa più recipienti *E* ad uso di serbatoj d'acqua (1), alquanto sospesi dal pavimento, onde sotto essi dar corso all'aria esterna che entrar deve nella galleria pei ventidotti *F*, radenti il suolo (fig. II. III.), ed aperti in ambe le pareti.

(1) Cotali serbatoj di acque piovane potranno anche essere collocati altrove, sempre però convenientemente, facendo da essi scorrere l'acqua ne' pisciatoj per tubi che terminino a ventaglio, onde spargere con ciò l'acqua su tutta la superficie del pisciatojo, che in questo caso avrà la pendenza dall'ingresso dell'acqua verso la latrina.

Detti serbatoj sono chiusi a chiavistello con coperchj di larice, ovvero di quercia, inverniciati ad olio per conservarvi le acque piovane che vi colano dai tetti, condottevi da tubi, le quali, riempiuto che abbiano i recipienti medesimi, traboccano poscia nelle sottostanti conchette, ovver pisciatoj *G*, per gli orli superiori interni, lasciati alquanto più bassi degli esterni a quest'oggetto, come le fig. II. e III. suindicate l'accennano alla lettera *a;* e ciò a fine di tenerle nette, e che non rendano mal odore, passando poi le acque e le orine nella latrina pei canaletti *c c* (fig. I.). Le conchette esser debbono di pietra dura ben levigata, e messe a sdrucciolo verso il mezzo della latrina, come sta espresso in *G* nella fig. II. I muri soprapposti a queste conchette sono rivestiti al loro piede per l'altezza di 10 a 12 decimetri da pietre dure e liscie, lavorate a denti gocciolatoj, cioè a risalti pendenti in giù, le quali servono a garantire i muri medesimi dal guasto delle orine che vi percuotono contro; il che vedesi rappresentato nelle stesse fig. II. e III. alla lettera *b*.

Nelle pareti della galleria vi hanno delle finestre *H* aperte sino al pavimento, le quali sono difese al basso da una ringhieretta di ferro sporgente in fuori così da poter gettare per essa le scopature tratte dalle abitazioni, le quali vanno a cadere in una fossa *I*, scavata al di sotto per riceverle. Con quest'artifizio rimane tolto il gran disordine, che le scopature suddette sieno versate nella latrina, e ne la ingombrino, come suol accadere ognora, particolarmente nelle caserme, poichè la facilità di sbarazzarsene più tosto, ritiene chi n'è carico di tradurle più oltre.

Il pavimento della galleria è costrutto a lastrico di pietre dure, congiunte insieme ad incastro, ossia a limbello, consolidate da un ottimo cemento, eseguitovi colla più grande precisione. Egli è inclinato a destra ed a sinistra verso le conchette. Ha questo per oggetto di dar corso alle orine che vi potessero cader sopra, e d'impedire che ne lo penetrino, con guasto e rovina della sottostante volta, ovver solajo; poichè il pretendere che tutti coloro, che useranno della latrina, abbiano a pisciare, ove pur il dovrebbero, è un cercar l'impossibile. Finalmente delle spaziose ed alte finestre *K*, aperte in ambe le pareti laterali, d'accordo coi sottoposti ventidotti *F* mantengono entro alla galleria una vivissima ventilazione, che via ne porta qualunque puzzura.

ABCD, come si è accennato, è la camera dei cessi, cioè la superiore nella fig. I. Il suo pavimento è eseguito in pari modo che quello della galleria, ed è dolcemente inclinato dalle pareti laterali *AB*, *DC* verso il di lui mezzo, dove inferiormente a lungo scorre un canaletto *d d*, il quale sbocca nella latrina, entro a cui, per via di questo, vengono condotte le orine e le acque dei pisciatoj suddescritti, e quelle che vanno sparse sui pavimenti. Al piede delle pareti *AB*, *DC* sono praticati dei canaletti *e e*, che ricevendo a volontà le acque da altri serbatoj *T*, stabiliti d'intorno alla camera dei cessi, le emettono largamente stese su tutta la superficie del pavimento della medesima, lavandonelo e depurandolo dalle fetide sporcizie che possono trovarsi sopra. La forma di questi canaletti è rappresentata dalla fig. IV. veduta di prospetto, dalla fig. V. in profilo, e dalla VI. in pianta. Siffatto lavacro avrà poi luogo ogni qual volta che abbisogni.

I sedili si addossano alla parete *LL*, ch' è tenuta alquanto discosta dal muro di perimetro *BC*, incominciando essa ad elevarsi soltanto dal piano dei sedili medesimi; e ciò a fine che le feccie non vi battano contra, e non vi si appiccino sopra, ma cadano anzi tutte nel fondo della latrina; inoltre perchè v'abbia tra questi due muri uno sfiatatojo *LBCL*, a svaporamento delle mefitiche esalazioni che si alzano dal basso della latrina suddetta, poichè la parete *LL* contermina e limita il tetto da quel lato.

Cadente sullo sbocco *O* della latrina àvvi la tromba *M*, per la quale versansi le immondezze dei cessi mobili e degli altri recipienti, ossiano vasi. Termina essa sopra del tetto ugualmente che lo sfiatatojo *LBCL*.

Le superficie dei muri che guardano entro alla latrina, devono avere un intonaco ben liscio, composto di calcina forte, e di polvere di tegole peste passata pel setaccio; e nella parte loro inferiore, cioè sino al di sopra del livello della massima piena della latrina, devon essere ricoperte da larghe e lunghe pietre da taglio, levigate, e perfettamente congiunte con mastice e ad incastro.

Il fondo *NON* della latrina è costrutto a lastrico di pietre dure, lavorate a scalpello pulitamente, e messe insieme come sopra. Egli è condotto a piani variamente inclinati, cioè grado a grado vie più sino allo sbocco *O* della latrina, pel quale le materie fecali passano nella

grande cloaca *R R* (fig. VII.). Questa forma di costruzione, che dassi al fondo della latrina suddetta, ha per iscopo di facilitare il viaggio delle feccie sino alla loro sortita; poichè, accrescendosi la loro massa a seconda che vanno avvicinandosi allo sfogo, l'inclinazione graduatamente maggiore dei piani, sopra i quali esse scorrono, contribuisce a farvele sdrucciolare più agevolmente. Lo sbocco è poi un imbuto scavato in un solo masso di marmo, a cui si unisce un canale pure di marmo, dove nella giunzione àvvi un solido anulare di bronzo di figura conico-tronca, entro al quale s'innesta un turaccio di forma ovale, foderato di un grosso strato di piombo, che si alza ed abbassa mediante una leva a contrappeso, qualora vogliasi nettare la latrina; il che far debbesi ciaschedun giorno, spezialmente nella state. Questo lavacro fassi poi da sè stesso col sollevare il turaccio; poichè le acque e le materie liquide, che sono penetrate già nella latrina, trasporteranno seco per lo sbocco medesimo nella cloaca *R R* ogni porcheria; dopo di che viene abbassato di nuovo il turaccio suddetto.

Ugualmente che la galleria, le pareti della camera de' cessi sono fornite di finestre aperte sull'alto, e di ventidotti che ne radono il suolo. In questa guisa vi si fa un movimento perenne d'aria, che via ne scaccia e dilegua il puzzo che vi potesse essere penetrato.

La cloaca è fabbricata a volte solidissime di mattoni eccellenti, sia per manifattura che per cottura. Sono esse sostenute da pilastri robustissimi di pietre da taglio, senza difetti, di spaziosa mole, e poggiate le une sulle altre, a seconda degli strati loro naturali di cava, perchè così resisteranno più lungamente alla corrosione ed al sopraccarico, senza fendersi. Le pareti fra i pilastri possono essere costrutte in mattoni, ma grosse in guisa da far equilibrio preponderante alla spinta delle terre, contro alle quali stanno applicate; per cui piacerebbemi, a maggior resistenza, che tra pilastro e pilastro fossero costrutte ad arco, presentando così internamente una superficie concava cilindrica. Il fondo della cloaca è inclinato da' suoi lati verso lo sbocco della latrina, sotto cui àvvi un pozzetto *P*, dal quale si eleva una canna in salda muratura, che va a soverchiare il culmine maggiore di quei tetti che gli sono da presso. È questo lo sfiatatojo della cloaca. Nel muro del pozzetto, a livello del terreno esterno, àvvi una porta chiusa dentro e fuori da doppj battenti, ossiano doppie imposte di larice ca-

lafattate ed impeciate, da aprirsi solamente allorquando vuolsi sgombrare la fogna dalle immondezze.

Siccome poi la grande quantità di acqua, che viene introdotta nella cloaca, la riempirebbe forse ben tosto, e ne difficulterebbe l'espurgo, oltre alla considerabile spesa consecutiva per effettuarlo; così un pochino al di sotto del livello dello sbocco *O* della latrina sta aperto un canale, o condotto *Q*, munito alla bocca di una graticola a ben ristrette aperture verticali, lavorata in duro marmo, che serve ad impedire alle grosse materie fecali, quando la cloaca è zeppa, di uscirne, lasciando però libera la sortita alle acquee, che vengono quindi tradotte altrove. Così la fogna resta riempiuta soltanto di deposizioni dense, e facili ad estrarsi.

Come avvenga finalmente di raccogliere nella latrina cotanta copia di acqua, che basti a ben lavarla e mondarla, io vado qui a spiegare passo a passo.

Primieramente tutte le acque piovane, che cadono sui tetti, sulle corti e sulle strade che avvicinano il fabbricato, vengono condotte per via di tubi e canali in serbatoj che somministrano successivamente da se medesimi l'acqua occorrente alla latrina. Fassi poi questa emissione naturale per via di bocche aperte nelle pareti dei detti serbatoj, che ne radono i fondi, le quali sono munite di cateratte verticalmente mobili fra scanalature levigatissime di marmo. Le cateratte sono costruite di materia leggierissima, vale a dire di sovero coperto da assicciuole di larice, calafattate ed impeciate, ovvero vôte internamente. I due loro lati, che scorrono fra le scanalature, sono rivestiti fermamente da lamine di rame. Ciascuna di esse cateratte è compresa da dimensioni tali, che presenta un solido di profonda mole, che, rattenuto fra le dette scanalature, galleggia sull'acqua della latrina; per cui, quando l'acqua manca alla latrina, questa cateratta viene dal proprio peso abbassata, lasciando così smascherata sopra essa la bocca del serbatojo, dalla quale sorte in conseguenza l'acqua che va a riempiere il piano della latrina, dove giunta al livello fissato, trovasi già la cateratta nuovamente alzata, e chiudente la bocca del serbatojo stesso (fig. VIII.).

Oltre alle acque piovane, che sono ognora incerte, spezialmente nella state, in cui ve n'ha pertanto il maggior uopo, si sono procurate alla latrina delle acque perenni in quantità proporzionata al nu-

mero degl'individui che la lordano, forzando gl'individui medesimi contro voglia e senza loro accorgimento a somministrarcele, ed a tributare con ciò alla salute pubblica un lavacro necessario, e relativo alla maggiore o minore riunione delle fetide materie nella latrina stessa (1). Eccone il mezzo.

Le acque che servono agli usi particolari della umana esistenza, attingonsi da fonti, da pozzi, e da cisterne. Le prime si rendono scorrevoli per acquidotti e fontane; le altre rimangono quiete nei loro bacini. Io non parlerò qui di quelle, poichè di ben chiara e facile risoluzione al presente problema; ma mi occuperò delle seconde, di più avviluppato artifizio. La fig. IX. rappresenta l'icnografia di un pozzo, e la fig. X. il suo profilo, secondo la linea *P Q R*. D'attorno alla di lui armilla stanno dei recipienti *A* di marmo, bene politi, e bucati nei loro fondi. Inferiori e contigui a questi recipienti vi hanno delle vasche *B* di pietra dura ad uso di lavatoj, che per tubi di metallo, applicati ai fori dei recipienti medesimi, comunicano con questi. Allorquando occorra di alzar acqua dal pozzo, ella si estrae con secchie di ferro stagnato, congiunte ai capi di una catena che si aggira d'intorno ad una taglia mobile di bronzo stabilmente affissa, dalle quali si versa in qualsivoglia dei recipienti *A* surriferiti, da dove passa a riempiere il vase, che è stato già collocato pendente sotto alla bocca del tubo medesimo. Ma una certa quantità di quest'acqua va al serbatojo della latrina per un tubo secondario, che mette in un acquidotto sotterraneo, come chiaramente sta espresso nel profilo rappresentato dalla fig. X. Quindi ne viene, che le secchie hanno ad essere di una capacità un pochino maggiore dell'ordinaria. Il labbro dell'armilla del pozzo e gli orli dei recipienti vanno tondeggiate, onde togliere la possibilità di poggiarvi sopra il vase da riempirsi di acqua, e costringere con ciò di applicarlo pendente al tubo della vasca, oppur sotto di esso. A questo fine ancora le cavità dei recipienti vi sono profondissime.

Ugualmente le acque dei lavatoj per tubi e canaletti sono condotte ai serbatoj summentovati, non che quelle che si spandono d'in-

(1) Le feccie più puzzolenti, precipitando in un bacino di acqua fresca, vi perdono ogni fetida esalazione, che viene assorbita dall'acqua medesima.

torno al pozzo, dov'è costrutto un solido pavimento di pietre da taglio, alquanto inclinato in fuori, al cui limite àvvi un canaluccio che riceve le acque sparse sopra il pavimento suddetto, e le traduce, come le altre, ai serbatoj medesimi.

Se al pozzo sia applicata una tromba idraulica in luogo delle secchie, riuscirà più facile assai e più misteriosa la distribuzione dell'acqua fra gli usi particolari ed i comuni della latrina.

Da tutto ciò che si è detto risulta:

1.° Essere la latrina collocata da presso alle abitazioni, ma separata da esse.

2.° Goder ella di una ventilazione vivissima, prodotta dal suo isolamento, dai ventidotti che ne radono i pavimenti, e da ampie finestre aperte nell'alto delle pareti tanto della galleria di comunicazione, che della camera dei cessi, non che dagli sfiatatoj bucati nel loro coperto presso al comignolo.

3.° Che le sporcizie delle sale non sono più versate entro alla latrina, come con suo danno oggidì suol praticarsi, ma in apposite fosse, scavate appiedi della galleria di comunicazione, cioè tra le sale e la latrina.

4.° Che i pisciatoj si offrono immediatamente fuori delle sale, cioè nella galleria, e che questi vengono lavati e politi dalle acque piovane, ed anche dalle acque tenute nei serbatoj pel loro giornaliero lavacro, e per quello dei pavimenti tanto della galleria suddetta, che della camera dei cessi.

5.° Essere la latrina costrutta in guisa, che le feccie vi cadono tutte al fondo, senza percuotere contro alle pareti, ed appicciarvisi sopra.

6.° Che nel fondo della latrina àvvi perennemente una certa quantità di acqua fresca, che assorbe le fetide esalazioni delle materie fecali subito precipitatevi.

7.° Che per togliere qualsivoglia puzzo che innalzare si possa dal basso della latrina, e disperdersi nelle abitazioni, vi hanno degli sfiatatoj che sboccano al di sopra dei più alti tetti vicini, pei quali vien egli condotto a dileguarsi tra gli strati superiori dell'aria.

8.° Che nei serbatoj terreni vengono raccolte le acque piovane, sia delle corti che delle strade limitrofe, da dove si somministrano

alla latrina in conveniente e costante quantità, mediante un meccanismo idrostatico, che non ha d'uopo di sorveglianza e d'immediata estranea potenza che il faccia agire. Che le acque cadenti sui tetti lo sono per tubi e canaletti entro a vasche o bacini disposti nei varj piani che menano alla latrina, ond'essere impiegate nel lavacro dei pisciatoj e dei pavimenti, passando poi direttamente nella latrina medesima. Che, oltre alle dette acque, ciascun abitante del luogo contribuisce alla latrina, senza che il sappia, una tal quantità di acqua, sempre proporzionata a quella che attinge dai pozzi o dalle cisterne pei proprj bisogni.

9.° Che ciaschedun giorno, una volta almeno, le acque insieme alle feccie esistenti nella latrina sono introdotte per un tubo a turaccio in un'ampia cloaca, chiusa ovunque d'intorno ermeticamente, la quale ha però uno sfiatatojo superiore ai tetti i più elevati che gli stanno da presso.

Le ulteriori particolarità su questo interessante argomento sono abbastanza chiaramente spiegate in ambe le parti che costituiscono questa breve Memoria, e dalla ispezione delle figure.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

FIGURA I.

Icnografia generale della Latrina.

V. *Abitazioni dello stabilimento.*

Y. *Galleria di comunicazione tra le abitazioni e la latrina.*

H. *Finestre sino al pavimento, guarnite di ringhierette sporgenti, dalle quali gettansi al basso le spazzature delle abitazioni.*

G. *Pisciatoj.*

E. *Recipienti d'acqua raccoltavi dalle pioggie che cadono sui tetti, e condottavi col mezzo di tubi. Quest'acqua serve al lavacro dei pisciatoj* G *sottoposti, ed a quello del pavimento della galleria, allorchè venga imbrattato.*

e e. *Canaletti coperti conduttori delle orine e delle acque nella latrina.*

I. *Fosse sottostanti ai piè della galleria, che ricevono le spazzature delle abitazioni.*

A B C D. *Camera dei cessi.*

f. f. *Sedili dei cessi.*

T. *Recipienti d'acque piovane pel lavacro del pavimento della camera.*

g. *Canaletti che danno sfogo nella latrina alle acque piovane che traboccherebbero dai recipienti* T.

h. *Tubi che emettono le acque dai recipienti nei sottoposti canaletti* e e, *dai quali sgorgano su tutta la superficie del pavimento per lavarnelo.*

d. *Canaletto sottoposto al pavimento che riceve le acque sparse su di esso, e le traduce nella latrina.*

L. *Muro, al quale stanno addossati i sedili, dal cui piano esso si eleva sino al tetto.*

N. *Sfiatatojo della latrina, compreso tra il muro* L *e lo* B C, *il quale sormonta il culmine del coperto.*

M. *Tromba, per la quale gettansi le sporcizie fluide nella latrina, mediante la finestrella* i, *che viene chiusa da una ben costrutta imposta di larice verniciata ad olio.*

O. *Sfogo, chiuso a turaccio, delle acque e delle feccie che trovansi nella latrina, per ove vanno precipitate nella grande cloaca* R.

R. *Grande cloaca sotterranea, ricevitrice delle materie della latrina.*

Q. *Canale fornito alla bocca di una grata di marmo, per la quale passano le materie acquee, trattenendo le dense nella cloaca allorquando questa è giunta al suo riempimento.*

FIGURA II.

Sciografia della Galleria, secondo la linea *Z Z.*

Y. *Piano superiore della galleria.*

Y'. *Piano inferiore della galleria.*

k. *Porte che dalla galleria introducono nelle camere dei cessi.*

G. *Pisciatoj.*

E. *Serbatoj d'acqua piovana pel lavacro dei pisciatoj e dei pavimenti delle gallerie quando vengono lordati. In questi la lettera* a *presenta li due orli dei due serbatoj tenuti un pochino più bassi degli orli rimanenti, affinchè le acque piovane, compiuto il riempimento dei serbatoj medesimi, traripino per essi, e ne lavino le pareti* b, *tagliate al lungo a denti gocciolatoj, versandosi nei sottoposti pisciatoj, che ne sono quindi lavati, da dove passano per canaletti nella latrina.*

F. *Ventidotti, ossia conduttori di aria esterna, radente il pavimento.*

K. *Finestre aperte altissime, onde ottenere una corrente d'aria dal pavimento sino al solajo.*

H. *Finestre aperte sino al pavimento, difese da ringhiere di ferro alquanto sporgenti, per le quali vanno gittate le spazzature delle abitazioni nelle sottostanti fosse* I.

I. *Fosse praticate ai lati della galleria, che ricevono le sporcizie delle abitazioni.*

z. z. *Sfiatatoj aperti presso al culmine del coperto.*

N M N. *Sfiatatojo della latrina.*

P. *Sfiatatojo della cloaca.*

T. *Serbatoj esterni delle acque piovane per uso delle camere dei cessi in ambo i piani. Sono essi forniti di coperchj di quercia o di larice inverniciati, ovvero impeciati, per impedire che nel verno le acque non vi gelino entro.*

h. *Tubi che danno ad arbitrio l'acqua sul pavimento della camera dei cessi.*

g. *Tubi che dai serbatoj* T *conducono nella latrina le acque traripanti.*

FIGURA III.

Sciografia della Latrina, secondo la linea W X.

Y Y'. *Gallerie di comunicazione.*

X X'. *Camere dei cessi.*

H. *Aperture guernite di ringhiere sporgenti, pel basso delle quali gettansi le spazzature delle abitazioni nelle sottoposte fosse.*

F. *Ventidotti.*

E. *Recipienti d'acqua, nei quali* a *rappresenta delle fessure tutto al lungo, da dove esce l'acqua di sopraccolma dal recipiente, versandosi nei sottostanti pisciatoj, e lavando le pareti dentellate* b.

e. *Canaletti che spargono acqua sui pavimenti delle camere dei cessi, qualora abbisogni di nettarli.*

d. *Canaletto che conduce le orine e le acque immonde nella latrina.*

M. *Tromba della latrina e sfiatatojo.*

N. *Latrina.*

O. *Sfogo della latrina, chiuso a turaccio mobile.*

S. *Acquidotti, pei quali s'introducono a voglia acque fresche nella latrina.*

y. *Tubo, pel quale l'acqua sovrabbondante della latrina passa a gettarsi nella grande cloaca* R.

R. *Grande cloaca.*

P. *Pozzo e sfiatatojo della grande cloaca.*

Q. *Bocca del canale di uscita, munita di una grata di marmo, per la quale le materie fluide fecali sortono, ritenendosi le dense nella cloaca.*

Z. *Porta chiusa a doppie imposte di larice verniciate, per la quale vengono estratte le feccie dalla cloaca allorchè n' è zeppa.*

FIGURA IV.

Prospetto del canaletto *e*, veduto dalla camera dei cessi.

a. *Lunghe fessure a ventaglio, radenti il fondo del canaletto, per le quali spargesi l'acqua sul pavimento della camera dei cessi, onde lavarnelo.*

F. *Ventidotti radenti il pavimento medesimo.*

FIGURA V.

Sezione del canaletto *e*, e del corrispondente serbatojo *T*.

e. *Canaletto che sparge l'acqua sul pavimento della camera dei cessi.*

T. *Serbatojo delle acque provenienti dai tetti. È questo staccato un pocolino dal muro* A *della fabbrica.*

g. *Canaletto di sfogo, che conduce le acque traripanti dal serbatojo nella latrina.*

h. *Tubo che a volontà somministra l'acqua nel canaletto* e.

FIGURA VI.

Icnografia del canaletto *e*, e del serbatojo *T*, rappresentati nelle due precedenti figure.

e. *Canaletto che dà l'acqua sul pavimento della camera dei cessi,*

b. *Merlone intermedio alle fessure.*

a. *Fessure radenti il fondo del canaletto, per le quali stendesi l'acqua sul pavimento della camera dei cessi.*

A. *Muro della fabbrica.*

t. *Serbatojo d'acqua.*

h. *Tubo che somministra ad arbitrio l'acqua del serbatojo* T *al canaletto* e.

c. *Spazio vôto fra il muro* A *ed il serbatojo* T.

FIGURA VII.

Sezione del fondo della Latrina, presa longitudinalmente.

NMN. *Traccia del selciato del fondo, che è condotto a piani vie più inclinati, secondochè si avanzano verso lo sbocco* O.

O. *Sfogatojo delle feccie, le quali dalla latrina passano nella grande cloaca, trasportatevi dall'acqua della latrina stessa.*

S. *Acquidotti che menano nella latrina le acque esterne, quando n'è senza.*

q. *Chiavichetta galleggiante, che si abbassa da sè quando l'acqua della latrina non è al livello stabilito, e ciò onde somministrarcela.*

y. *Bocche dei tubi di sfogo per le acque sovrabbondanti della latrina.*

FIGURA VIII.

Rappresentazione della chiavichetta *q* della figura antecedente.

abcdef. *Paratoja galleggiante, che si offre abbassata del tutto, supposto mancamento d'acqua nella latrina.*

hiklmg. *Spazio occupato dalla detta paratoja allorchè l'acqua l'ha intieramente sollevata.*

q. *Acquidotto.*

FIGURA IX.

Rappresentazione icnografica del pozzo in progetto colle sue adjacenze.

Q. *Pozzo con sua armilla tondeggiata.*

A. *Recipienti, nei quali va versata l'acqua che si attinge dal pozzo.*

A B. *Tubi che conducono l'acqua dai recipienti nei vasi appesi in* B *ai tubi medesimi.*

B. *Vasche ad uso di lavatoj.*

C. *Piano lastricato che attornia il pozzo. È inclinato verso la sua periferìa.*

D. *Canaletto che raccoglie le acque sparse sul piano* C, *traducendole nei grandi serbatoj.*

FIGURA X.

Spaccato del pozzo *Q*, secondo la linea *P Q R*.

Q. *Pozzo.*

A. *Recipiente.*

B. *Vasca ad uso di lavatojo.*

1. *Tubo, pel quale viene somministrata l'acqua ai varj usi dello stabilimento ed al sottoposto lavatojo.*

2. *Tubi e canaletto che forniscono acqua dalla vaschetta* A, *dal lavatojo* B, *e dal canalino* D *ai grandi serbatoj della latrina.*

C. *Selciato che contorna il pozzo.*

D. *Canalino che rinserra il selciato medesimo.*

Figura 2.

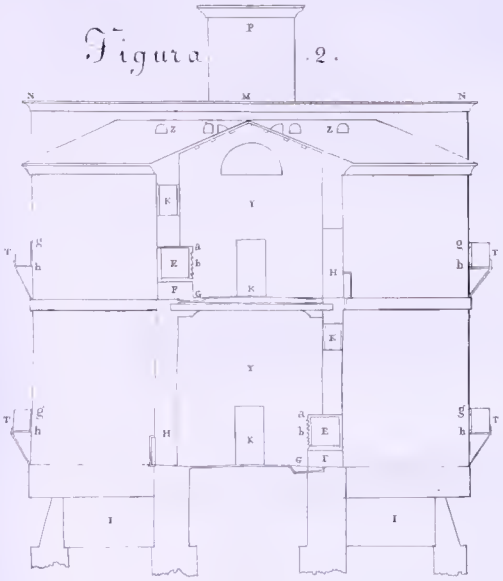


Figura 8.

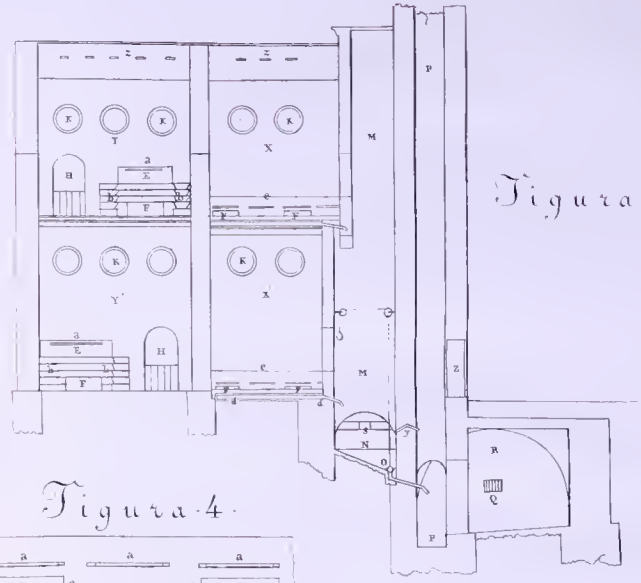


Figura 3.

Figura 4.

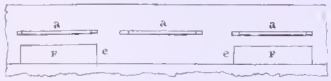


Figura 1.

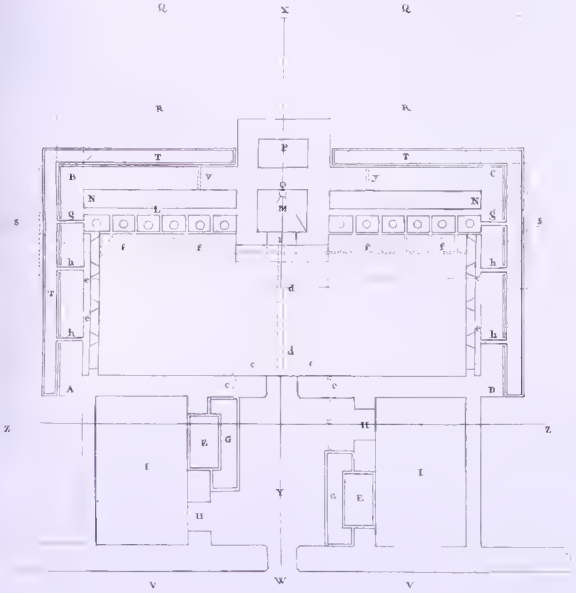


Figura 5.

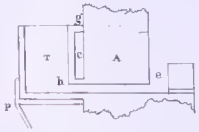


Figura 6.

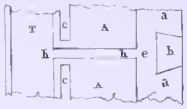
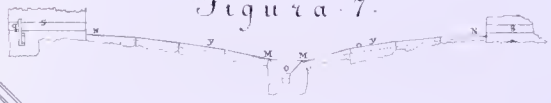


Figura 7.



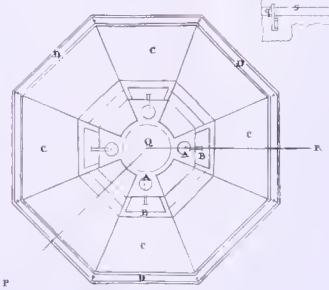


Figura 9.

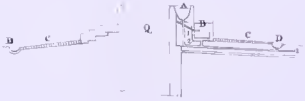


Figura 10.

DEI PRINCIPJ DELLA STATICA

MEMORIA

DEL PROFESSORE

FRANCESCO MARIA FRANCESCHINIS

LETTA NELLA SESSIONE DEL DÌ XIV APRILE MDCCCXXIII.

L'immortale Lagrangio nel primo capo della seconda edizione della sua *Meccanica analitica*, ridotti i principj della statica a tre, che sono il principio della leva, quello della composizione delle forze, e quello delle velocità virtuali, dimostra la indipendenza di ciascuno di essi dagli altri due, non che la mutua loro connessione, cioè il facile passaggio di ognuno ai due altri.

E cominciando dal liberare i principj suddetti da ogni nebbia di dubbietà, come alle verità conviene che servir devono di base a tutte le altre che formano quasi il corpo della scienza, dimostra molto ingegnosamente nella leva diritta a braccia eguali, e caricata nelle estremità loro di eguali pesi, che il punto di appoggio sostiene una pressione uguale alla somma dei detti pesi; cosa non abbastanza per sè stessa manifesta, e non affatto felicemente dimostrata dal d'Alembert, nè del tutto direttamente da Fourier. Indi col mezzo della sovrapposizione degli equilibrj, principio, com'egli dice, così fecondo in meccanica, che si è quello della sovrapposizione delle figure in geometria, libera la dimostrazione di Archimede, semplificata da Galileo e da altri, della condizione necessaria all'equilibrio nella leva a braccia diseguali; libera, dissi, dal dubbio, se realmente si potesse assumere, come in essa si fa, che sia lo stesso il sospendere nella leva un peso ad una estremità, o il dividerlo in due pesi eguali, applicati ad eguali distanze da una parte e dall'altra di detta estre-

mità. Ed è pure elegante il modo, con cui col mezzo dello stesso principio della sovrapposizione degli equilibrj estende la condizione dell'equilibrio della leva diritta alla leva angolare; e da questa passa a stabilire il principio dei momenti delle forze, presi relativamente ad un punto.

Dal principio della leva deducesi sul momento la teoria della composizione delle forze parallele, e quindi la determinazione del centro di gravità, che non è che il centro delle forze parallele. Passarono quindi Stevino, Roverbal ed altri a stabilire l'equilibrio di tre forze, quando siano esse proporzionali, e rispettivamente parallele ai tre lati di un dato triangolo; come Galileo fu il primo che col mezzo della leva angolare a braccia eguali determinò direttamente la proporzione tra la potenza e la resistenza nel piano inclinato.

Scoperto il principio della composizione delle forze, s'accorsero che il teorema di Stevino sull'equilibrio di tre forze parallele e proporzionali ai tre lati di un triangolo qualunque non era che una immediata e necessaria conseguenza del suddetto principio; anzi non era, come dice Lagrangio, che lo stesso principio, rappresentato sotto altra forma. Il principio poi della composizione delle forze si fonda sulla supposizione, che un corpo mosso simultaneamente da due forze percorrerà la stessa linea di direzione e di quantità, che avrebbe nello stesso tempo percorso, se le due forze avessero agito separatamente, cioè se fosse stato trasportato contemporaneamente secondo le direzioni di dette forze. E come il corpo mosso uniformemente secondo due direzioni differenti allo stesso tempo, percorre necessariamente la diagonale del parallelogrammo, di cui in virtù di ciascun movimento avrebbe percorsi separatamente i lati; così conchiudesi, che due forze o potenze, qualunque siansi, che agissero insieme sopra un corpo, equivalgono ad una sola espressa in direzione e quantità per la diagonale del parallelogrammo, di cui le due date potenze fossero rappresentate dai lati.

Newton si valse prima d'ogn'altro di tal principio. D'Alembert osservò in seguito non senza ragione, a parer mio, che la supposizione, su cui tal principio fondavasi, non era evidente; e come tutte le dimostrazioni, che davansi di esso, non camminavano che in virtù di quella supposizione, così credette doverlo altrimenti dimostrare;

cioè non permettendosi di riguardare le due potenze come agenti sul corpo in tutto il tempo del suo movimento: il che si fa in quelle solite dimostrazioni. E per vero dire, da che il corpo ha preso una direzione media, non esistono più le due tendenze delle forze date, ma solo quella media, presa dopo il primo istante. Quindi si assunse a dimostrare la verità della supposizione, cioè si propose di far vedere che la strada del corpo è veramente la stessa, sia che le due potenze non agiscano sopra di lui che nel primo istante, sia che agiscano continuamente sopra il corpo ambedue in una volta. Diffatti quella supposizione parte dal credere che sia un assioma incontestabile, come avverte lo stesso d'Alembert, che l'effetto di due cause congiunte sia eguale alla somma dei loro effetti separatamente presi; o che due cause agiscano congiuntamente, come agirebbero separatamente: la qual cosa non sembra dell'evidenza degli assiomi vestita. Convenendo poi che la dimostrazione del d'Alembert sia alquanto complicata, e chiamata, come suol dirsi, da lontano, sono ben lungi dal crederla, come a molti parve, poco geometrica e quasi meccanica.

Intanto, prima di procedere più oltre, avvertirò col nostro Lagrangio, che tra il principio della leva e quello della composizione delle forze passa questa differenza: 1.° Che il caso più facile per l'uno è il più difficile per l'altro, e viceversa; cioè che l'equilibrio di tre forze espresse pei lati di un triangolo paralleli e proporzionali, rispettivamente alle dette forze, dedotto difficilmente col principio della leva, dichiarasi sul momento con quello della composizione delle forze; e al contrario la composizione delle forze parallele, che fluisce immediatamente dal principio della leva, non si stabilisce con quello della composizione delle forze concorrenti che col mezzo di considerazioni indirette; o sostituendo una leva angolare alla leva diritta, o aggiungendovi due forze estranee, che si distruggono vicendevolmente, ma che, composte con le potenze date, le rendono concorrenti, o immaginando che le direzioni delle potenze prolungate concorrano ad una distanza infinita. 2.° Che il principio della leva è il solo che sia fondato sulla natura dell'equilibrio, in sè stesso considerato come uno stato indipendente dal moto; ond'è che vi ha una differenza essenziale nella maniera di misurare le potenze che si fanno equili-

brio in questi due principj. Nell'equilibrio della leva le potenze non sono che pesi, e possono essere riguardate come tali; ed una potenza non è stimata doppia o tripla di un'altra se non in quanto ella è formata dall'unione di due o tre potenze, eguali ciascuna all'altra potenza. Ma, segue Lagrangio, la tendenza a muoversi è supposta la stessa in ciascuna potenza, qualunque sia la sua intensità; dove nel principio della composizione delle forze stimasi il valore delle forze dal grado di velocità ch'ella comunicherebbe al corpo, a cui sono applicate, se ciascuna fosse libera di agire separatamente; ed è forse questa differenza, conchiude egli, nella maniera di concepire le forze, che impedì lungo tempo i meccanici dall'impiegare le leggi conosciute della composizione del moto nella teoria dell'equilibrio, il di cui caso più semplice è quello dell'equilibrio dei corpi pesanti.

Non è poi nuovo, che dal teorema di Varignon sulla composizione delle forze si passi facilmente al principio della leva; poichè sapevasi bene, che essendo il momento della forza espresso per la diagonale, relativamente a un punto preso dentro o fuori dell'angolo delle due forze, eguale alla differenza o alla somma dei momenti delle due forze, rispetto allo stesso punto, se prendevasi il punto sulla diagonale, nel qual caso il di lei momento divien nullo; sapevasi, dico, che facendosi nel primo caso eguali i due altri momenti, le perpendicolari, condotte dal punto della diagonale alle due forze espresse pei due lati, ne esprimevano una leva angolare, e ne davano il principio dell'equilibrio in essa.

Ben è da avvertire, che come quel teorema non è che un teorema di geometria, così, dove questo fosse già conosciuto, potrebbero dispensarsi i meccanici di recarci altre dimostrazioni; e ciò valga di tutte le altre verità geometriche, in cui le forze possono essere dalle linee rappresentate; e il potran sempre, mentre presa una forza qualunque, o il di lei effetto, per unità, l'espressione di ogn'altra forza non è che una relazione matematica, che potrassi perciò esprimere per linee o per numeri. Così, per esempio, trovata l'espressione dell'angolo che fanno due linee tra di loro, dati gli angoli ch'esse fanno coi tre assi ortogonali, si può senz'altro tradurre detta espressione a quella dell'angolo che fanno tra loro due forze, conosciuti gli angoli che fa ciascuna di esse coi tre assi ortogonali; dal qual teorema

dipende tutta la teoria dei momenti, sì strettamente legata con quella delle projezioni.

Daniele Bernulli poi, e in seguito d'Alembert ed altri, cercarono di rendere il principio della composizione delle forze indipendente dalla considerazione del moto, derivandolo da principj per sè stessi evidenti. E certo tali sono quelli che Bernulli assume; ma, oltre che la dimostrazione che ne deduce è molto complicata, nè viene gran fatto semplificata dagli studj del d'Alembert, può dirsi che non sia affatto esente dalla considerazione del moto; chè certo non ne prescinde il principio a quella sua dimostrazione necessario, cioè che se due forze agiscono sullo stesso punto in direzioni differenti, esse hanno per risultante una forza unica, che divide in due egualmente l'angolo compreso tra le loro direzioni, quando esse forze sono eguali; e che è eguale alla loro somma, quando quest'angolo è nullo; e alla loro differenza, quando l'angolo è di due retti: il qual principio dimostrasi, considerando il moto che deve prendere un corpo spinto da due forze che non sono in equilibrio, e che essendo necessariamente unico, può essere attribuito ad una forza unica che agisca sopra di lui nella direzione del suo movimento.

Tutte le altre dimostrazioni, benchè molte ve n'abbiano di eleganti e rigorose, hanno tutte bisogno almeno di trasferire le forze da un punto ad un altro della loro direzione; il che se è permesso in genere di fare, non è permesso di farlo senza moto.

Altri poi avvisarono di derivare tale dimostrazione dalla teoria delle funzioni, considerando la risultante come funzione delle componenti, e dell'angolo compreso tra di esse; ma convien confessare con Lagrangio, che siffatte dimostrazioni hanno più l'aria di costruzioni geometriche o di problemi analitici, che di deduzioni di meccanica; e che separando in esse la composizione delle forze dalla composizione dei movimenti, il principio statico perde molto della sua evidenza e della sua semplicità. Altronde hanno tutte bisogno del principio citato del Bernulli, il quale non è, come nota il Lagrangio, affatto esente dalla considerazione del moto.

Ma non potrebbesi con somma chiarezza, senza menomamente valersi dell'idea del moto, dimostrare il principio della composizione delle forze concorrenti in un punto, dalla composizione partendo

delle forze parallele, che immediatamente dal principio deriva della leva? Ecco l'oggetto della presente Memoria, a cui soddisferemo dopo che alcuna cosa avrem detto del principio delle velocità virtuali.

Il principio delle velocità virtuali, già prima da Galileo indicato, il quale osservò aver esso luogo nell'equilibrio di tutte le macchine, consiste nello stabilire, che nel caso dell'equilibrio la somma dei momenti debba essere eguale a zero; intendendo per momento col Galileo la potenza moltiplicata per la velocità virtuale, dipendente dal modo con cui la velocità agisce. Questo principio aggiunge al merito della somma semplicità e generalità quello di poter essere tradotto in una formola generale, che inchiude tutti i problemi che possono essere proposti sull'equilibrio dei corpi, come avverte Lagrangio, e com'esso sperimentò nella sua *Meccanica analitica*.

Dubita per altro lo stesso autore, se detto principio sia abbastanza evidente per sè stesso, onde meritare di essere posto nel novero dei principj primitivi: tanto più che le dimostrazioni, che di esso sino allora si eran date, più o meno direttamente si erano fatte dipendere dai due altri principj sovra esposti.

Ma Lagrangio finalmente si accorse esservi in meccanica un altro principio indipendente dai due sovra indicati, che sembra essere il vero fondamento del principio delle velocità virtuali, il quale può chiamarsi il principio delle taglie o carrucole; che consiste nell'essere nella combinazione di due *polispasti*, l'uno fisso e l'altro mobile, abbracciati da una stessa corda, di cui l'una estremità è attaccata fissamente, e l'altra è tirata da una potenza, ossia nella macchina formata da tal combinazione, la potenza al peso portato dal *polispasto* mobile, come l'unità è al numero dei cordoni che metton capo a questo *polispasto*, supponendoli tutti paralleli, e prescindendo dall'attrito e dalla rigidezza della corda.

Ora come dal principio delle velocità virtuali nasce immediatamente il principio di Torricelli, cioè che vi avrà equilibrio quando due corpi insieme legati sono situati in modo, che il loro centro di gravità non possa più discendere; da cui ne vien subito l'altro, che in un sistema di corpi pesanti in equilibrio il centro di gravità è il più basso possibile; così come quest'ultimo principio sarebbe indipendente, per quello che si disse, da quello della composizione delle

forze, quand'anche non venisse immediatamente da quello della leva, da cui dipende la composizione delle forze parallele, e la determinazione del centro di gravità, non che il principio dei momenti; così potrassi esso assumere per dimostrare la relazione della risultante colle componenti nelle forze unite ad angolo: il che io tenterò di fare risolvendo il seguente problema, nel quale io presento un apparato o combinazione in qualche modo simile a quella di Lagrangio, nella quale si vede che possono quali siensi potenze ridursi a pesi; onde, com'esso giudicò di poter da quella sua combinazione dedurre la dimostrazione generale del suo principio, così argomento che la dimostrazione, che in quella combinazione che propongo avrà luogo, possa a tutte le altre estendersi.

Passando per le due carrucole fisse in A e B la fune $QAPBR$, al cui punto P è attaccato un dato peso P, pendano dalle due estremità di essa altri due pesi R, Q. Domandasi lo stato d'equilibrio, supposto, com'è indubitato, che allora il centro di gravità debba essere disceso per un massimo.

Riferendo tutto alla retta orizzontale BC, mediante le direzioni verticali QC, PI, RB, avremo, secondo l'assunto principio, che la quantità $\frac{Q.\,QC + P.\,PI + R.\,RB}{P+Q+R}$, che esprime la distanza del centro comune di gravità dei tre pesi suddetti dal termine CB, dovrà essere un massimo. Quindi $\frac{Q.\,dQC + P.\,d.\,PI + R.\,d.\,RB}{P+Q+R.}$

$$= 0, \text{ ossia } Q.\,d.\,QC + P.\,dPI + R.\,d.\,RB = 0.$$

Ma essendo $QC = QA + AC$, ed AC costante, sarà $Q.\,dQA = d.\,QC$: dunque $Q.\,dQA + P.\,d.\,PI + R.\,dRB = 0$. Ma $QA + AP$ è costante, come pure $RB + BP$; onde $d.\,QA\ d.\,AP = 0$, e $d.\,QA = -d.\,AP$, e similmente $d.\,RB = -dPB$. Dunque dev'essere

$$P.\,d.\,PI - Q.\,dAP - R.\,d.\,PB = 0.$$

Calando dunque PD perpendicolare sopra BA, e facendo $AB = a$, $BD = x$, $BP = y$, sarà $AP = \sqrt{(a-x)^2 + y^2}$, e $BP = \sqrt{x^2 + y^2}$; e dato essendo l'angolo POD della verticale con la AB, onde si ha

$$PO : PD = a : b, \text{ e } PO = \frac{ay}{b}, \text{ e } DO = y\sqrt{\frac{aa - bb}{b}},$$

e $OB = x - y\sqrt{\frac{aa-bb}{b}}$; o per essere $PO : OD = BO : OI$,

cioè $\frac{ay}{b} : y\sqrt{\frac{aa-bb}{b}} = x - y\sqrt{\frac{aa-bb}{b}} : OI$,

sarà $OI = x\sqrt{\frac{aa-bb}{a}} - \frac{ay}{b} + \frac{by}{a}$;

onde $PI = x\sqrt{\frac{aa-bb+by}{a}}$.

Dunque $d.\,AP = -\frac{(a-x)\,dx + y\,dy}{\sqrt{(a-x)^2+yy}}$, $d.\,BP = \frac{x\,dx + y\,dy}{\sqrt{xx+yy}}$,

e $d.\,PI = dx\sqrt{\frac{aa-bb+b\,dy}{a}}$;

quindi l'equazione del problema sarà: $\frac{P.\,dx\sqrt{aa-bb} + Pb\,dy}{a}$

$$+\frac{Q.\,(a-x)\,dx - Qy\,dy}{\sqrt{(a-x)^2+yy}} - \frac{Rx\,dx - Ry\,dy}{\sqrt{xx+yy}} = 0.$$

E perchè questa equazione dee verificarsi anche nel caso che si vòglia supporre x costante, e variabile solo y; come pure nel caso che vogliasi supporre costante y, e variabile solo x; perciò deve essere

insieme $\frac{Pb}{a} - \frac{Qy}{\sqrt{(a-x)^2+yy}} - \frac{Ry}{\sqrt{xx+yy}} = 0$,

e $\frac{P.\sqrt{aa-bb}}{a} + \frac{Q\,(a-x)}{\sqrt{(a-x)^2+y^2}} - \frac{Rx}{\sqrt{xx+yy}} = 0$.

Facciasi ora l'angolo $OPD = \alpha$, l'incognito $DPA = \beta$, e l'altro incognito $OPB = \delta$; si avrà $a : b = 1 : \cos.\,\alpha$, e $a : \sqrt{aa-bb} = 1 : \text{sen.}\,\alpha$, e $\sqrt{(a-x)^2+yy} : y = 1 : \cos.\,\beta$, e $\sqrt{(a-x)^2+yy} : a-x = 1 : \text{sen.}\,\beta$; e $\sqrt{xx+yy} : y = 1 : \cos.\,\delta$, e $\sqrt{xx+yy} : x = 1\ \text{sen.}\,\delta$; onde $\frac{a}{b} = \cos.\,\alpha$, $\sqrt{\frac{aa-bb}{a}} = \text{sen.}\,\alpha$; $\frac{y}{\sqrt{(a-x)^2+yy}} = \cos.\,\beta$; $\frac{a-x}{\sqrt{(a-x)^2+yy}} = \text{sen.}\,\beta$, $\frac{y}{\sqrt{xx+yy}} = \cos.\,\delta$,

e $\frac{x}{\sqrt{xx+yy}} = \text{sen.}\,\delta$.

Fatte queste sostituzioni, le due equazioni trovate diventano $P.\cos.\,\alpha - Q\cos.\,\beta - R.\cos.\,\delta = 0$; $P.\,\text{sen.}\,\alpha + Q.\,\text{sen.}\,\beta - R.\,\text{sen.}\,\delta = 0$.

La seconda dà $R = \frac{P.\ \text{sen.}\ \alpha + Q.\ \text{sen.}\ \beta}{\text{sen.}\ \delta}$; il qual valore, posto nella prima, somministra $P.\ \cos.\ \alpha\ \text{sen.}\ \delta - P.\ \text{sen.}\ \alpha\ \cos.\ \delta = Q.\ \cos.\ \beta.\ \text{sen.}\ \delta + Q.\ \cos.\ \delta.\ \text{sen.}\ \beta.$, cioè $P.\ \text{sen.}\ (\delta - \alpha) = Q.\ \text{sen.}\ (\beta + \delta)$: dunque

$$P : Q = \text{sen.}\ APB : \text{sen.}\ OPB.$$

Pongasi nell'equazione $R = \frac{P.\ \text{sen.}\ \alpha + Q.\ \text{sen.}\ \beta}{\text{sen.}\ \delta}$

il valore di $Q = \frac{P.\ (\cos.\ \alpha\ \text{sen.}\ \delta - \text{sen.}\ \alpha\ \cos.\ \delta}{\cos.\ \beta.\ \text{sen.}\ \delta + \cos.\ \delta.\ \text{sen.}\ \beta}$,

e avremo $R = \frac{P.\ \text{sen.}\ \alpha + P.\ \text{sen.}\ \beta\ \frac{(\cos.\ \alpha.\ \text{sen.}\ \delta - \text{sen.}\ \alpha.\ \cos.\ \delta}{\cos.\ \beta.\ \text{sen.}\ \delta + \cos.\ \delta.\ \text{sen.}\ \beta}}{\text{sen.}\ \delta}$

cioè $R = P.\ \frac{(\text{sen.}\ \alpha.\ \cos.\ \beta.\ \text{sen.}\ \delta + \text{sen.}\ \alpha.\ \cos.\ \delta.\ \text{sen.}\ \beta + \cos.\ \alpha.\ \text{sen.}\ \delta.\ \text{sen.}\ \beta - \text{sen.}\ \alpha\ \text{sen.}\ \beta.\ \cos.\ \delta)}{\text{sen.}\ \delta.\ (\cos.\ \beta.\ \text{sen.}\ \delta + \cos.\ \delta.\ \text{sen.}\ \beta}$,

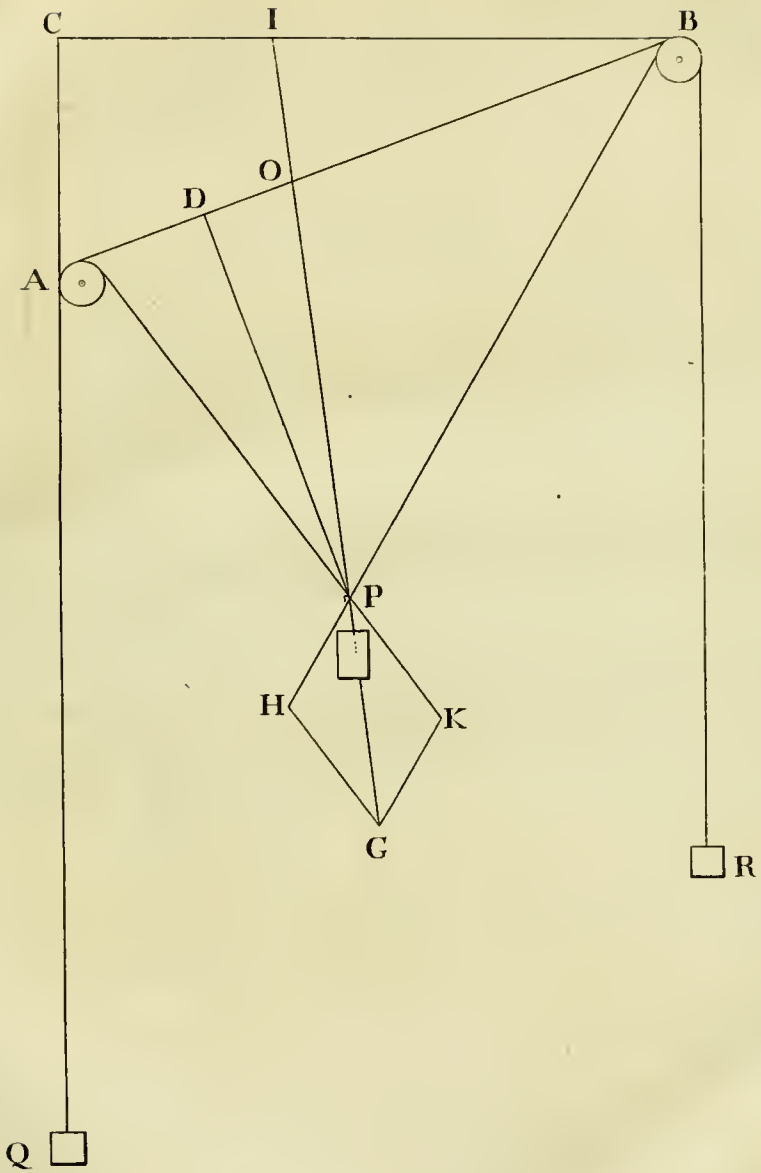
cioè $R = P.\ \frac{(\text{sen.}\ \alpha.\ \cos.\ \beta + \cos.\ \alpha.\ \text{sen.}\ \beta)}{\cos.\ \beta.\ \text{sen.}\ \delta + \cos.\ \delta.\ \text{sen.}\ \beta}$,

ossia $R = P.\ \frac{\text{sen.}\ (\alpha + \beta)}{\text{sen.}\ (\beta + \delta)}$; quindi $P : R = \text{sen.}\ APB : \text{sen.}\ OPA.$

Presa quindi nella verticale PO la PG per esprimere il peso P, indi prodotte le AP, BP, e compito il parallelogrammo $HPKG$, sarà $PG : PK = \text{sen.}\ APB : \text{sen.}\ OPB$, e $PG : PH = \text{sen.}\ APB : \text{sen.}\ OPA$. Dunque i pesi, e quindi le forze qualunque QR, rispetto al peso e alla forza P, rappresentate dalla diagonale PG, vengono espresse dai lati PK, PH del parallelogrammo.

Ora, tuttochè dal principio dimostrato generalmente delle forze concorrenti in un punto, facilmente deducansi tutti i particolari casi nel nostro apparato compresi, gioverà accennarne un solo, e mostrare come immediatamente dalla trovata formula derivi. Quando il peso P è attaccato ad un nodo scorrevole, tutti sanno ch'esso, fermandosi, divide per metà l'angolo $APB = \alpha$; onde la forza, con cui resta caricato ciascun punto fisso A, B, ossia ciascuno dei pesi Q, Q, che fanno equilibrio col peso P, viene espresso da $\frac{P.\ \text{sen.}\ \alpha}{\text{sen.}\ 2\alpha}$. Ora nel caso che i due punti fissi A e B, diminuendosi l'angolo α continuamente, vadano a cadere nella stessa verticale, ossia quando le corde che sostentano i pesi Q, Q coincidono e si combaciano, è chiaro che ciascun punto fisso, o ciascun peso Q, sosterrà la metà del peso P; e tanto appunto

ne dice la formula $\frac{P.\ \text{sen.}\ \alpha}{\text{sen.}\ 2\alpha}$; poichè essendo nel nostro caso $\alpha = 0$, essa diviene $\frac{P.\ 0}{0}$ cioè $\frac{0}{0}$. Si sa che per avere il senso di tale espressione converrà differenziare tanto il numeratore di essa, che il denominatore: il che ne darà $\frac{P.\ d\alpha.\ \cos.\ \alpha}{2\ \cos.\ 2\alpha}$; ma essendo $\alpha = 0$, si ha $\cos.\ \alpha = 1$, e $\cos.\ 2\alpha = 1$. Dunque diviene $\frac{P}{2}$. Dunque la forza con cui viene caricato nella fatta supposizione ciascun punto fisso A, B, o la quantità di ciascun peso Q, sarà, come dev'essere, la metà del peso P.


C
I
B
O
D
A
P
H
K
G
R
Q

SAGGIO

SULL'ARTE DI COSTRUIRE LE PICCOLE LATRINE PARTICOLARI PER PUBBLICI E PRIVATI EDIFIZJ DOVE NON POTENDOSI CONDUR SOTTO ACQUA SCORREVOLE NON ISPANDANO TUTTAVIA MAL ODORE.

MEMORIA

DEL CAV. ANTON-CLAUDIO GALATEO

LETTA NELLA SESSIONE DEL DÌ XXIV MARZO MDCCCXXV.

Praejudicata opinio judicium obruit.
PHAED. Lib. V. Fab. V.

Ridotta ch'ebbi a termine sino dall'anno 1806 la Memoria sulle *grandi latrine ad uso comune*, che voi degnaste, o Signori, di ben accogliere non ha gran tempo, mi nacque subito desiderio d'indagare, a compimento dell'interessante soggetto, un metodo di costruzione per le *piccole latrine particolari*, il cui risultato fosse parimente quello di *non rendere mal odore*, nell'assunta spinosa condizione di non potervisi far iscorrere sotto un canale di acqua. Parendomi di averlo sino d'allora rinvenuto, sottopongo l'immaginato artificio alla sapienza vostra, o Signori, perchè vogliate attentamente ponderarlo, ed esternarmene quindi le dotte vostre riflessioni.

S'aggira pertanto questo mio pensiero sugli stessi elementi che hanno data origine alle già descritte *grandi latrine comuni*, i quali piacemi di qui richiamare, a più pronta intelligenza di ciò che vado ad esporre.

1.° Si fanno cadere le feccie entro la vasca di una primitiva latrina, senza che abbiano a percuotere contro le sue pareti, ed appicciarvisi sopra; il che spargerebbe molto fetore.

2.° Avervi nel fondo di essa vasca una perenne quantità di acqua fresca, che assorbe le fetide esalazioni delle materie, subito precipitatevi.

3.° Essere la detta primitiva latrina fornita ancora di sfiatatoj, che via ne portano persino il più leggiero spirare di mal odore.

4.° Dalla primitiva latrina passano ciascun giorno una volta, e meglio due, le materie escrementizie in una cloaca, che è stabile, ovvero mobile, se vogliasi darvi il cambio.

5.° Essere la cloaca chiusa ermeticamente, eccettochè dove ha cominciamento uno sfiatatojo, che sale sopra il culmine del tetto, e che nello stesso tempo serve di condotto alla primitiva latrina.

6.° Farsi nella cloaca la separazione delle feccie fra le dense e le liquide, mediante alcune fessure verticali confinanti coll'orlo suo superiore. Le dense vi restano depositate, e le liquide sortono per le fessure, andando a riunirsi in un canaletto che si congiunge con quello delle acque sudicie dello stabilimento, scorrendo quindi insieme a gettarsi in un serbatojo, se vogliasene trar profitto, ovvero in uno degli acquidotti della città.

7.° L'acqua s'introduce da se nella primitiva latrina, senza che alcuno vi metta mano; e ciò ogni qual volta che le materie in essa contenute passano nella cloaca. Detta acqua le viene poi somministrata da uno o più depositi raccoglitori delle acque piovane dei tetti, alimentati inoltre all'uopo da trombe idrauliche a vapore, che la attingono da pozzi o cisterne.

Tutto ciò detto preliminarmente intorno all'architettura generale di questa mia *particolare latrina*, non sarà difficile ora di pienamente concepire la parziale descrizione che di essa qui mi accingo a dare.

Nelle *grandi latrine ad uso comune* le acque insieme alle feccie raccolte nella vasca, ossia primitiva latrina, vanno a gittarsi nella grande cloaca per un foro di circa 16 centimetri di diametro, il quale è scavato nel più basso fondo della latrina stessa, e che, chiuso da un turaccio di quercia ravvolto in piombo, apresi ogni qual volta che occorra, sollevando il turaccio medesimo. Ora, malgrado qualsivoglia diligente esecuzione di lavoro che possa impiegarsi per impedire il trapelare dell'acqua per detto foro, è cosa impossibile ad ottenersi. Considerando però essere ragguardevolissima la quantità di acqua che sta riunita nell'ampia vasca della latrina suddetta, la perdita di essa, prodotta dall'indicato trapelare, riesce leggiera, e per conse-

guenza incalcolabile. Ma siffatta perdita di acqua non sarebbe già indifferente per la piccola vasca di una *particolare latrina*, di cui è qui questione; mentre in un sistema di latrine per taluni stabilimenti, ne' quali abbisogna che sieno numerose, come sarebbero gli spedali, le case di forza, le pubbliche carceri ec., l'aggregato di cotante perdite di acqua darebbe una quantità tale, che non sarebbe compatibile colla supposta sua scarsità, che prescrive la massima economia di distribuzione. Avendo io dunque riflettuto ad un inconveniente di tanto grave importanza, ho architettato l'artifizio che segue.

Nella primitiva latrina àvvi una conca di rame, che riceve immediatamente le materie fecali. Essa è di una capacità relativa al numero degl'individui che devono usarne. Ha la figura di un prisma segato da un piano parallelo alla sua base, che sta superiore, ed a cui si unisce tangente una porzione regolare di cilindro cavo, che ne forma il fondo. È la conca mobile su due perni orizzontali, applicati alle sue estremità un pochino sopra dei due punti che corrispondono al centro di gravità del solido della conca. Vale a dire, se per questo centro di gravità e per l'asse del cilindro s'intenda passare un piano, sul quale dal centro suddetto venga tirata parallela all'asse una retta, che finisca alle pareti estreme della conca, i punti che v'imprime sono i corrispondenti all'indicato centro di gravità. Dunque i perni hanno a collocarsi egualmente un pochino sopra di questi due punti, e nel piano surriferito, che risulta verticale tosto che la conca è annidata al suo orizzonte. Ciò ha per oggetto di alleviare la potenza che deve rinversare la conca.

Sotto di questa conca àvvi in pietra dura levigatissima un imbuto piramidale, dove presso al vertice è il foro di sortita delle materie. Finchè la conca è nello stato di quiete, cioè che resta sdrajata, il foro rimane turato da una palla di legno di quercia, coperta da uno strato di piombo, ovvero da una palla di ferro vòta, il cui diametro è alquanto maggiore del diametro del foro stesso. Questa palla si congiunge mediante una catenella, oppur funicella, al fondo esterno della conca nella sua media parte inferiore, dove allo stesso anello è raccomandata altra catenella, ovvero altra funicella diretta in su, alla cui estremità è applicata la potenza che va a rinversare la conca, e che fa passare con ciò le materie in essa contenute nella cloaca,

posta al pian terreno della fabbrica. Il riaprimento del foro succede col raggirarsi della conca per votarne le feccie; mentre la palla togliesi dalla sua nicchia, forzatavi dalla catenella che la unisce alla conca medesima. Lasciata la conca in libertà, mettesi nuovamente da sè in posizione orizzontale mediante il maggior *momento-meccanico* procurato al suo fondo, tanto colla disposizione eccentrica de' suoi due perni, quanto per la gravità della palla che lo tira allo ingiù. La palla è costretta poi a riprendere il suo posto sopra del foro, chiudendonelo, condottavi dai piani inclinati dell'imbuto, che confinano col foro stesso.

L'acqua viene somministrata alla conca per un tubo di metallo fornito di una piccola cateratta, che si alza ed abbassa senza che alcuno vi ponga mano; cioè si alza ogni qual volta che l'acqua vien meno nella conca, per cui resta scoperto il piccolo foro che ve la introduce; e si abbassa secondo che l'acqua si avvicina al livello determinato, dove giunta, la cateratta è già abbassata del tutto, ed il foro resta nuovamente turato. Come abbia luogo poscia questo giuoco idrostatico, io vo tosto a spiegare. Sul muro dorsale della latrina, al di sotto del sedile, e verticale al perno sottoposto della conca, sta fermamente affisso un ipomoclio, che sostiene alla sua metà lunghezza un vette che rappresenta una bilancia a due braccia, alle cui estremità sono applicate, pendenti da sottili ma saldi fili, dall'un canto la cateratta del tubo, e dall'altro una massa che galleggia nell'acqua della conca. Allorquando l'acqua manca alla conca, la massa resta isolata e pendente, per cui la maggior sua gravità costringe la cateratta a sollevarsi, e ad influire l'acqua nella conca medesima. L'acqua, alzandosi poi nella conca, va ad avviluppare la massa, e ad annullare a grado a grado la detta sua gravità: in conseguenza il peso proprio della cateratta la spinge a discendere sino al suo ultimo termine, e a chiudere con ciò il foro di uscita. Quindi la cateratta dev' essere di una gravità tale da vincere tutti gli ostacoli che fanno contrasto al suo movimento discendente.

Il tubo riceve l'acqua da un canaletto, oppure da un altro tubo che comunica col deposito idraulico. In questo canaletto l'acqua vi è perenne, e vi si mantiene tale, malgrado le moltiplici somministrazioni che in un sistema di più latrine, insieme combinate, occorrono alle

varie conche; il che arriva senza che sia mestieri che altri vi s'immischii, usando di un eguale artificio idrostatico al già descritto.

Il deposito idraulico è alimentato, come si disse, dalla pioggia che cade sui tetti dell'edificio, la quale vi è condotta per doccie e canali; ed inoltre la ci viene da pozzi o cisterne col mezzo di trombe idrauliche che ne la estraggono.

La cloaca riceve le materie miste per un condotto che, come fu annunziato, le serve anche di sfiatatojo, a cui si congiunge il canale della latrina. Questa cloaca è chiusa per ogni dove: ha tuttavia delle fessure longitudinali verso l'orlo suo superiore, per le quali, riempiuta che sia la cloaca, sorte la parte fluida delle feccie, mentre la densa vi resta racchiusa. Così fassi la separazione tra le materie suddette. Le feccie fluide precipitano poi in un canale ch'è sottoposto alle fessure medesime, il quale va ad unirsi a quello delle acque sporche dell'edifizio, passando insieme a depositarsi in una vasca convenientemente grande ed appartata, ossia in uno degli acquidotti della città.

Se la cloaca, in luogo di essere uno stabile recipiente costrutto in pietra dura levigata, sia un recipiente mobile di legname, qual sarebbe una bigoncia impeciata, in conseguenza cangiabile, si avrà ottenuta la maggior possibile perfezione ricercata a questa *particolare latrina*, lo scopo della quale è di non ispargere alcuno mal odore.

L'applicazione poi di queste *piccole latrine particolari* in uno stabilimento, e la riunione loro per sistemi di *otto* a *dodici* o più, si lascia al talento dell'abile artista, perchè da convenienti punti determinati abbia il servente a riversare tutte d'accordo le conche; il che fa in un istante; mentre si restituiscono da poi da sè medesime in posizione orizzontale, e riempionsi da sè medesime di novella acqua fresca. Deve ancora il valente architetto, a titolo di economia di costruzione, tentar di aggruppare più conche d'intorno ad uno stesso condotto di cloaca, sia nello stesso piano, che nei piani diversi della fabbrica; e che ciò nondimeno resti ciascuna latrina isolata, ed immediatamente annessa a camere o sale, che sono pure fra di loro separate.

Non abbisognando taluna fiata che le latrine tutte di un sistema lavorino, così, a risparmio dell'acqua che inutilmente anderebbe ad influire subito in esse, fatto il versamento delle conche, usar devesi la precauzione di rendere scioglibili i nodi, che uniscono i capi delle

funicelle riversanti le dette conche, dalla corda, la quale congiunge tutti i detti capi, e termina al luogo prefisso, in cui la potenza dell'uomo, a ciò incaricato, agisce a tirarla per una lunghezza costante determinata, a fine di riversarne ugualmente le conche tutte.

Siccome però detto uomo impiegar deve una forza modica inalterabile in questa operazione, sia che le conche di un sistema sieno tutte in azione, ovvero una di esse soltanto; così, ad ottenere un siffatto intento, alla estremità della corda, dove la potenza va applicata, è raccomandato un recipiente, la cui gravità fa equilibrio meccanico colla resistenza che oppone la più lontana delle conche ad essere riversata. Hannovi poscia delle masse di ferro, oppure di piombo, pesanti ciascuna ugualmente, e di cui ciascuna tiene equilibrio meccanico colla resistenza surriferita di una delle conche. Queste masse, in numero corrispondente a quello delle conche agenti, meno una, vengono riposte entro al recipiente, aggiungendone o togliendone, secondochè v'ha d'uopo di maggiore o minor quantità di conche operative. Si rinversano pertanto le conche, abbassando il recipiente, che non può oltrepassare il limite che conviene al riversamento loro, indi si fa risalire; con che le conche rimettonsi in posizione orizzontale, e l'acqua viene in esse nuovamente introdotta dai rispettivi tubi.

A pieno lume del già detto aggiungesi qui il riassunto della esposizione suddescritta, accompagnato dalle figure, che danno l'architettura della immaginata *piccola latrina particolare*, che non isparge mal odore.

La figura I. rappresenta l'icnografia della primitiva latrina, dove immediatamente cadono le feccie.

La figura II. dà la sciografia della detta primitiva latrina, secondo la sua lunghezza.

La figura III. è la sciografia della medesima, secondo la sua larghezza. In questa vedesi la conca nel suo stato di quiete.

La figura IV. è la figura III.; ma qui la conca si mostra in istato di rinversamento.

La figura V. offre la cella in cui sta racchiusa la cloaca, che qui è una mobile bigoncia impeciata.

Sotto al sedile *O* della latrina *GHIK* sta sospesa una conca di rame *ABCD*, di figura prismo-cilindrica, e mobile sui due perni

orizzontali *E E*, situati un pochino sopra la direzione del centro di gravità della conca, per facilitarne il movimento. In questa conca cadono le feccie; ma perchè non rendano mal odore, àvvi in essa una costante quantità di acqua *Z Z*, che ne assorbe le fetide esalazioni. Sotto alla conca è costituito un imbuto piramidale *L L*, che termina ad un foro circolare *F*, pel quale le materie fecali, riversateci dalla conca, passano nella cloaca per un canale conduttore *Y*. Si rinversa la conca mediante la funicella *B M*, che scorre sulla girella *M*, e che vi è tirata dalla potenza *P*, a ciò applicata. Onde impedire alle puzzolenti esalazioni, che partono dalla cloaca, di penetrare nella latrina *G H I K*, sta il foro *F* chiuso dalla palla di legno *N*, coperta da uno strato di piombo. Questa palla è congiunta con una catenella al fondo esteriore della conca nella sua media parte. Allorchè la conca viene rinversata dalla potenza *P*, come la figura IV. dimostra, la palla *N* è costretta di seguire il moto della conca, lasciando aperto il foro *F*. La potenza *P*, mettendo poi in libertà la conca, questa si restituisce al suo stato orizzontale, e la palla *N* va quindi a chiudere il foro *F*.

L'acqua si fornisce alla conca mediante la bilancia idrostatica *Q S R*, dove dall'una estremità pende il corpo *T*, che galleggia nell'acqua della conca; e dall'altra estremità è unita la piccola cateratta *V*, che tura il foro del tubo somministratore dell'acqua. Quando la palla *T* galleggia, la cateratta *V* sta chiusa; ma quando pel rovesciamento della conca la palla *T* è in azione, la sua gravità solleva la cateratta *V*. Riempiendosi la conca nuovamente di acqua, il corpo *T* n'è avviluppato, e la sua gravità diviene nulla; per cui il peso della cateratta *V* la fa discendere ad otturare il foro del tubo.

Per togliere qualunque mal odore che esalar possa dalla latrina, sonosi praticati, subito sotto al suo sedile *O*, uno o due sfiatatoj *X X*. Il sedile *O* dev'esser mobile, onde all'occorrenza poterne estrarre la conca.

La cloaca sta entro la cella ΔΔ, fornita di porta e di sfiatatoj. È rappresentata nella figura V. da una bigoncia Γ impeciata, la quale riposa sul carrettino Θ, a fine di estrarnela con prontezza e facilità quando n'è zeppa. Vi mette capo il canale Π, conduttore delle materie, a cui si uniscono gli altri canali delle varie latrine contigue che sono nello stesso piano, e nei piani diversi dell'edifizio. La bigoncia nel-

l'alta sua estremità ha due graticole di metallo Λ, l'una opposta all'altra, per le quali le materie fluide sortono allorchè nella bigoncia giungono oltre il loro livello. Così di mano in mano le materie dense vi restano concentrate, e le fluide precipitano per due tubi mobili di metallo in un sottoposto acquidotto Σ, che si congiunge a quello delle acque sudicie dell' edifizio.

Per dare il cambio alla bigoncia si alza il tubo di rame Φ, che è mobile, e si raccomanda al canale conduttore Π. Alla bigoncia si sovrappone tosto il coperchio; e tolti i tubi dalle graticole Λ, se ne chiudono gli sportellini. Si fa sortire dalla cella ΔΔ il carrettino Θ, e con esso la bigoncia Γ. Vi si rimette altro carrettino con altra vôta bigoncia; si fa scendere su questa il tubo Φ; dopo di che si chiude la porta della cella, e l'operazione è compiuta.

Ora, o Signori, che esposta vi ho l'architettura di questa mia *particolare latrina*, da lunghi anni immaginata, è di dovere che la metta in parallelo colle latrine moderne, dette *inodorifere*, delle quali nel mio Rapporto, lettovi il dì 24 dell'ultimo febbrajo, vi feci sentire nei miei *dubbj* l' insufficienza per lo scopo a cui tendono.

E qui mi occorre di richiamare taluna delle cose dettevi in esso, onde tessere un insieme che non manchi di capo.

Alquanto innanzi l'anno 1819 il sig. Cazeneuve ha immaginato in Francia il primo apparecchio di *latrine mobili inodorifere*, il quale fondasi sopra le due massime: di separare nelle feccie la parte liquida dalla solida; di riceverle entrambe in vasi mobili, e di facile trasporto. Ma l'apparato del signor Cazeneuve, mancando di ventilatore, non poteva produrre l'effetto contemplato. Quindi il signor Merat nella sua Memoria al Giornale Complementario al Dizionario delle scienze mediche nel gennajo del 1819 ne propone l'aggiunta. In Vienna siffatte *latrine mobili inodorifere* vennero introdotte da certo signor Ferdinando Levasseur, che ottenne nel dì 3 di agosto 1820 per lo spazio di anni quindici il supremo privilegio, ceduto poscia da esso ad una società di azionarj nel 20 giugno 1822. Io non esporrò qui la invenzione prodotta dal signor Cazeneuve, dacchè, essendo mancante di ventilatore, risulta difettosissima. Mi atterrò dunque a quella migliorata del signor Levasseur, che pongo rimpetto a quella mia, che amplamente vi ho descritta.

Sta l'apparato in una cantina, o in altro basso ricetto. È costituito da due botti, l'una sovrapposta all'altra in posizione di fianco. Nella botte superiore cadono le materie fecali, dove fassi la separazione fra le dense e le liquide, restando le prime ivi raccolte, e le fluide passando per filtrazione nella botte inferiore. La botte superiore s'innalza ritta, ed ha il fondo suo alto bucato, per introdurvi una canna verticale, che le serve di sfiatatojo. Questa canna vicino al cesso si congiunge ad altra canna che risulta inclinata, e che è veramente quella degli escrementi, perchè in essa cadono primitivamente. Accade la separazione delle materie miste per un piano foracchiato a guisa di vaglio, introdotto nella botte da presso al fondo suo inferiore. Per questo piano passano le orine, e per un tubo di metallo vanno a depositarsi nella botte inferiore, che è sdrajata sopra due travicelli. Quando le botti sono ripiene, si dà loro il cambio.

Malgrado pertanto l'approvazione accordata all'apparecchio della suesposta *mobile latrina*, proclamata *inodorifera*, parmi indubitata cosa dover essa soggiacere alle imperfezioni seguenti:

1.° Le materie fecali, precipitando nella botte che sta ritta, si dispongono sotto la figura di un cono informe, per cui la botte non ne verrà mai zeppa, ostruendo piuttosto la canna che ve la traduce.

2.° Stendendosi il cono escrementizio colla sua base ad occupare il piano del vaglio, per dove filtrano le orine, potrà avvenire che si addensi così sopra di esso la materia, che impedisca alle orine di passar oltre, soffermandosi quindi nella botte che non ci appartiene; il che è contro la massima statutaria di questa latrina.

3.° Le feccie che cadono nella canna inclinata del cesso debbono per la loro viscosità appicciarsi alle sue pareti, spargendo nella stanza uno spiacevolissimo odore.

4.° Finalmente la puzza, che costantemente esala dalla botte, ascendendo per lo sfiatatojo, non può a meno d'introdursi nella stanza suddetta pel canale del cesso che vi si unisce, non essendovi valvola o turaccio che il chiuda.

Le suddichiarite viziosità, che sono quelle che più chiare appariscono nella *mobile latrina inodorifera* del signor Levasseur, onorata del supremo privilegio, che è uno fra gli animatori delle arti e mestieri, ed introdotta in molti pubblici stabilimenti della Capitale della

Monarchia Austriaca, per difetto di cosa migliore, vengono tolte del tutto, se ben mi appongo, mediante il metodo da me praticato nella mia *piccola particolare latrina;* per cui mi appello, o Signori, con tranquilla rassegnazione al saggio ed imparziale vostro giudizio, che impetro vogliate voi pronunciare.

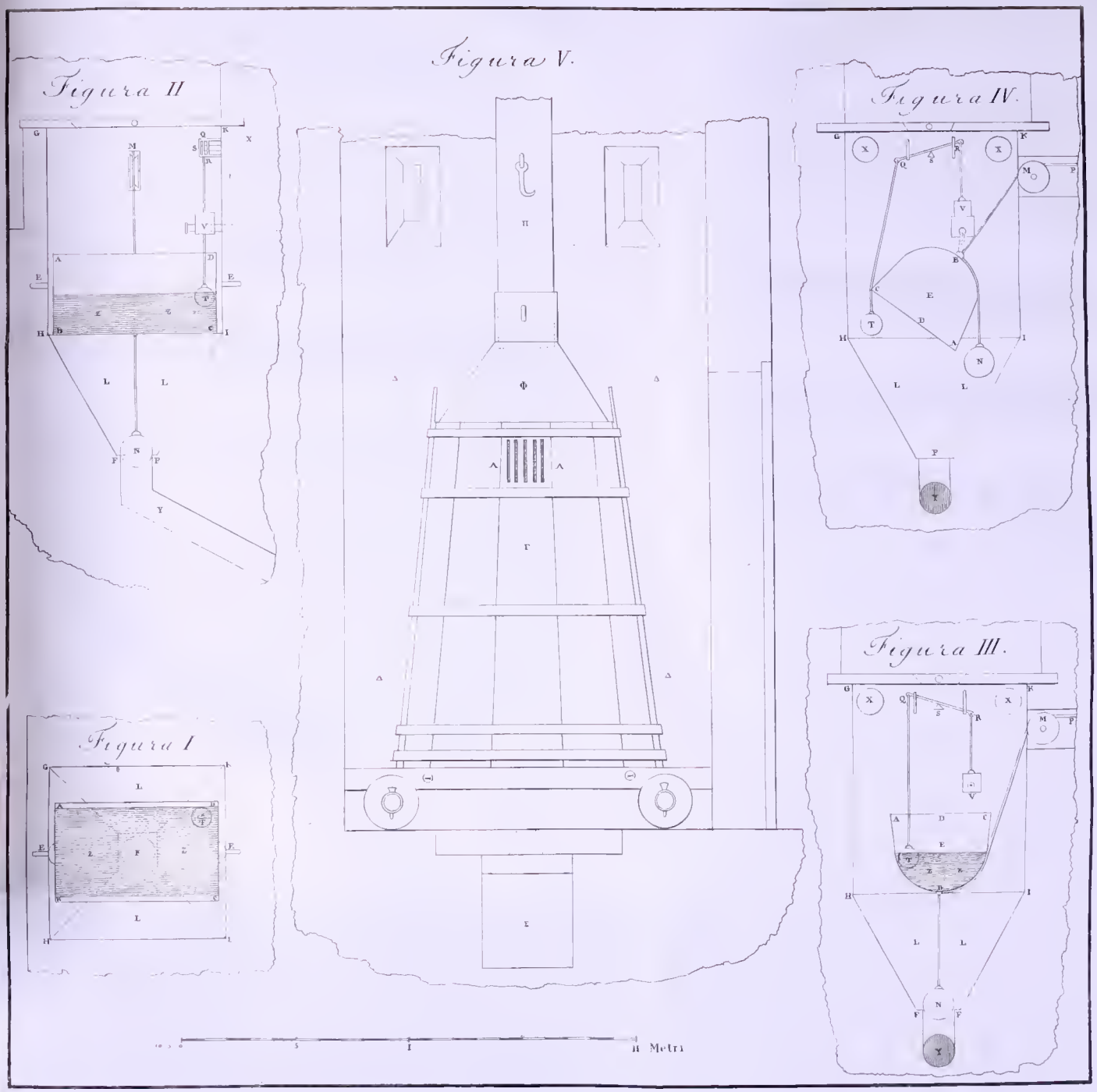


Figura V.
Figura II
Figura IV.
Figura III.
Figura I
H Metri

DELL' OPERA DA DARSI DAGL' ITALIANI ALLO STUDIO DELLA PROSA.

RAGIONAMENTO

DEL DOTTORE GIROLAMO VENANZIO

LETTO NELLA SESSIONE DEL DÌ IX MAGGIO MDCCCXXII.

Fra le nobili prerogative, per cui è chiara la patria nostra, devesi annoverar senza dubbio l'attitudine singolare che hanno gl'Italiani alla poesia, la quale dalla dolcezza del clima, dalla lingua armoniosa e dal cielo bellissimo principalmente deriva. Non vuolsi però sì fatta prerogativa estimare a tal segno, che ad essa un'assoluta maggioranza sulle altre si conceda; poichè forse con ciò s'incorrerebbe nel rischio di dar retta agli stranieri; la cui invidia, attenta a nostro danno a trar fumo dallo stesso splendore, per l'accennata attitudine ci tratta quasi da nazione di cantori e di poeti, come che null'altro produr da noi si sapesse che musica e versi. La quale sentenza quanto sia stolta ed ingiusta ognuno, che abbia intero il giudizio, lo comprende facilmente; perocchè gl'Italiani tutte apersero le vie del sapere; e se tutte non le percorsero primi sino alla meta, almeno di gloriose orme le impressero, e primi certamente le sgombrarono agli altri. Non si deve però dissimulare, che all'esposta accusa non prestino ora un qualche fondamento i metodi generalmente osservati nelle scuole, pei quali nel fervore dell'età soverchiamente si consente ai giovinetti di applicarsi allo studio della poesia, e non abbastanza ad essi si prefigge e s'inculca quello della prosa, ch'è pure l'istromento efficace, con cui i più importanti negozj della vita si trattano, e con cui i letterati e gli scienziati di ogni classe pongono le loro idee in manifesto lume, e rendono

del loro valore e delle loro scoperte illustre e solenne testimonianza. Sembra pertanto, che la istituzione letteraria della gioventù esser debba in tal guisa ordinata, che in essa lo studio della poesia sia, per l'amore dovuto a quella bell'arte, con ogni cura intrapreso; ma sia principalmente diretto a giovare allo studio della prosa, onde quelli, che di pronta e creatrice fantasia sono privilegiati, possano alla vocazione della natura rispondere e divenire veri poeti; gli altri, che più pacato ingegno sortirono, deposta ogni vana speranza ed ogni puerile illusione, possano alla sciolta orazione con profitto applicarsi, e tutti riuscire dell'indole, delle leggi e delle proprietà della loro lingua esperti conoscitori. Su di che è mio divisamento di far oggi brevemente discorso; ove però la indulgenza vostra, Accademici dottissimi, benignamente il comporti.

Che nelle scuole attender debbano i giovani allo studio della poesia, ciò non puossi rivocar in dubbio, nè occorre indagarne le ragioni; e chi si avvisasse di pronunziare contrario giudizio, ben mostrerebbe di guardare con iniquo disprezzo la gloria nostra passata, con vituperosa indifferenza la presente. Ma perchè sia tale studio rettamente promosso e diretto, è d'uopo che si conoscano gli ufficj di quell'arte, e gli usi speciali a cui la si rivolge attualmente, onde riesca accomodato alla qualità dei tempi, alla condizione dei popoli, al tenore della vita civile, ed ai progressi delle altre scienze e delle altre arti sapientemente si adatti; poichè senza tale conoscenza potrebbe la gioventù coltivare quello studio con cieco fervore, non prevederne i pericoli, e consumare in vani esperimenti le proprie forze, anzichè a certi ed utili fini dirizzarle. Ora gli ufficj della poesia col variare dei tempi si mutarono grandemente; e quell'arte, che fu da prima maestra degli uomini e ordinatrice della società, ora appena quale ornamento dell'ingegno o quale blandimento della vita si considera. Ciò proviene necessariamente dal prevalere che fanno col progresso degli anni le une alle altre, la ragione alla fantasia, la forza alle passioni; ma è certo che la fantasia da principio prevalse o, per meglio dire, precedette alla ragione, poichè quella soltanto da fervido e pronto animo, da vergini fibre e da forti impressioni è mossa e alimentata, e questa all'incontro con una lunga esperienza si forma, colla diffusione dei lumi e colla perfezione del linguaggio. Quindi nelle prime epoche delle nazioni, allorch'era

povero e debile l'umano intelletto, ricca e dominante l'immaginazione, i sentimenti tenevan luogo di precetti, e gli uomini cogl'idoli e coi simboli si addottrinavano, anzichè coi raziocinj e colle regole; ed allora la poesia esercitava un nobilissimo magistero, e diveniva la interprete delle leggi, la insegnatrice della morale, la ispiratrice della virtù; ma essa non era già una poesia di sonetti o di madrigali, ma una poesia costituita da un linguaggio energico, veemente, appassionato, caldo di affetti, ridondante d'immagini, regolato da legge e da numero, capace di secondare col suo ritmo la melodia del canto e la misura della danza, quale in fatti si esigeva per genti che non sapevano discernere il vero se non che sotto le sembianze del bello, e che al sentire, piuttosto che al pensare, abbandonavano beatamente il freno della vita. Del ministero pertanto della poesia si servirono coloro cui fortuna od ingegno posero alla testa degli altri, e volsero l'animo a dirozzare i loro agresti compagni, sia che nella prima loro infanzia si trovassero le nazioni; sia che dalla infanzia, avvalorate da una libertà generosa, procedessero a più matura civiltà; sia che, dopo acerbe sventure e dopo lungo abbattimento, rinvigorite risorgessero e restaurate. Così nella Grecia, dopo che i canti di Museo, di Amfione, di Orfeo insegnarono a' primi abitatori ad aver mura comuni, e sicuri figli, e campi divisi; e quando, ricca di quanti doni può la natura concedere, stava quella nazione maturando i miracoli delle arti, e quei germi delle scienze che poscia si propagarono agli altri popoli, e tutti i secoli posteriori fecondarono maravigliosamente, i tempi, gli avvenimenti, le passioni, la religione e lo stesso governo somministravano alla poesia materia ed alimento. La epopea allora diveniva la custode delle antiche memorie, la conservatrice di quel patrimonio prezioso che dalle passate glorie deriva; e gli epici poeti acquistavano fede di storici; e i rapsodi, passando di provincia in provincia, di città in città, ricantavano alle attonite genti gli uomini uniti in consorzio, le leggi date alla terra, i vinti tiranni, i trofei conquistati. La tragedia insegnava ai popoli ed ai monarchi che la punizione degli Dei raggiunge anche i misfatti dei re, e che le sventure con egual piede salgono i gradini dei palagi come varcano le soglie delle capanne; e la commedia, fattasi interprete della opinione comune e del giudizio dei saggi, sferzava del pari la licenza dei cittadini, l'orgoglio dei magi-

strati, la vanità dei filosofi, l'impostura dei sacerdoti. Da per tutto poi in ogni tempo ed in ogni luogo interveniva la lirica poesia; e non v'era festa od infortunio, o rito o vittoria che non avesse l'onore di un cantico, il compianto della elegia, la pompa solenne delle odi e degl' inni. Perciò si può dire che a tutte le classi, a tutte le condizioni della vita ivi una Musa presiedesse; e si giunse perfino a collocarne una nel cielo, affinchè il giro degli astri ed il corso delle umane cose, che con quello in gran parte si regola, apparissero da altissima armonia governati. Che se, togliendo lo sguardo da quella classica terra, altrove lo volgiamo, dalle rive del Baltico a quelle del Reno, e da queste sino all'estrema Britannia noi scorgiamo un popolo signore di gran tratto d'Europa, armato di ferro e di valore, geloso di libertà, incolto, agreste, e quasi feroce, lasciarsi mitigare, blandire, correggere coi versi e col canto, e concedere alla poesia ed ai poeti quel potere che ai capitani ed ai re fieramente ricusava. Sia che nella Scandinavia, nella Germania, nella Caledonia la sublime maestà della natura eguali a sè destasse i sensi e le idee; sia che quegli abitanti, di corpo vigoroso e d'animo intero, avessero d'uopo di un linguaggio tanto energico ed eloquente, quanto fervide e veementi erano le passioni; sia che la stessa arte dei Druidi mirasse a rendere coi versi e col canto più efficaci i loro insegnamenti, e più solenni i loro misteriosi riti, i tremendi loro sacrifizj; è certo che quelli e questo in ogni costumanza, in ogni uso, in ogni avvenimento prendevan parte, e che non v'ebbe mai vita sì poetica come quella che in mezzo alle loro rupi ed alle loro foreste traevano i Celti. Col canto in fatti si dava principio e termine alle guerre, si ricompensavano gli eroi, si andava incontro agli ospiti, si rallegravano le feste e i conviti. Nè alla sola vita presente era limitato il potere della poesia; chè ben anche alla futura si estendeva. Quindi non v'era pace per gl'illustri defunti, se presso alle pietre della loro fama non se ne celebravano poeticamente le geste; e quando il bardo pietoso o la vergine sedente accanto al cieco e canuto guerriero ne consolavano gli ozj col canto, si credeva che le ombre dei morti assise sulle nubi venissero a pascersi di quella gentile armonia. A somma distanza di tempi e in circostanze ben diverse un simile esempio rinnovellossi nel mezzogiorno dell'Europa, quando, vinta la notte della barbarie, spuntava pei Siciliani, pei Provenzali,

pei Tolosani, pei Catalani la prima aurora della civiltà. Allora la poesia regnò nelle corti, nelle castella, nei campi, nei monasteri, fra i guerrieri, fra gl'innamorati, fra i divoti; ma essa aveva il diritto di rinfacciare ai principi o stolti o molli o neghittosi le colpe e gli errori, di eccitare tutta la nazione ad alte e nobili imprese, di premiare i forti e i generosi, e di condannare al vituperio quegli sleali cavalieri che la data fede avevano tradito, o l'onore delle armi o la santità della religione. Quindi poetiche erano allora le passioni, poetiche le imprese, poetico il culto, poetiche oltre ogni credere le avventure; le corti d'amore, i giuochi, le giostre, i tornei si tenevano sotto il presidio della poesia, e con egual ragione l'antico trovatore cantava le geste del prode cavaliere, foss'egli crociato, o templare, od ospitaliere, quando carico di gloria ritornava di Terrasanta o di Egitto, come il bel trovatore, assiso ai piedi di un remoto castello, confortava colla sua cetra il dolore della donzella ivi rinchiusa. Così nelle prime epoche delle nazioni, per quanto diversa ne fosse la condizione, una possente influenza esercitava la poesia sui loro usi e costumi; e stretta in amica alleanza coi governi, mentre questi la riguardavano come un loro efficace istromento, e ne annoveravano i cultori fra i moderatori e i correttori dei popoli, essa a sì grande onoranza retribuiva col somministrare alimenti al patrio onore, lezioni di virtù, incitamenti alla gloria.

Ma quando l'esteso consorzio, la raffinata civiltà, il linguaggio perfezionato, nuovi bisogni e nuove sciagure indussero gli uomini ad essere in ogni cosa speculativi, solleciti di sè stessi, diffidenti per esperienza, quasi sempre nemici fra loro, le illusioni della immaginazione a poco a poco si dileguarono, agl'idoli ed ai fantasmi si sostituirono le idee positive, si andò in traccia del vero, anzichè del bello, ed i sentimenti, che prima erano quasi senza ragione, cessero il luogo ad una ragione quasi senza affetti. Perocchè col progresso della società le stesse passioni si modificano, e si attengono allo spirito più sovente che al cuore; quindi all'aperto odio succede la nascosta insidia, alla franca vendetta il meditato tradimento, ai manifesti desiderj le occulte frodi, all'ingenuo amore la lusinga e l'inganno. Perciò i Governi sapientemente si propongono di applicare nuovi rimedj ai nuovi mali; ed in luogo di poche e semplici massime, ispirate dalla natura ed av-

valorate da tutti i prestigj della immaginazione, si stabiliscono leggi guarentite dalla forza, si assoggettano i pensieri e le azioni degli uomini a severo reggimento, ed invece di spontanei impulsi una docile obbedienza si esige. Di tale stato di cose mirabilmente si giovano le scienze, poichè la dominante ragione le incoraggia, poichè ad ogni istante scorgono novelli errori da correggere, novelli bisogni a cui soddisfare, perchè non mai si stancano gli uomini di chiedere ad esse mezzi di offesa o di difesa contro i mali, i pericoli e gli affanni da cui sono circondati; le arti all'opposito si ristanno, perchè la fantasia, da cui traggono ogni loro ricchezza, snervata e languida rimane, e perchè l'entusiasmo addiviene una molla inoperosa, ove unico movente sia il comando, supremo voto la quiete dell'animo. E la poesia singolarmente, ravvolgendosi nel proprio manto, deve ritrarsi dalla folla, ed a pochi eletti ingegni affidarsi, onde profanata e vilipesa non rimanga la propria dignità, e non esporre sè stessa a divenir trastullo degl'ignoranti, e giuoco degli oziosi. E che veramente ciò sia, lo dimostra la stessa esperienza dei giorni nostri. A che in fatti si riduce ora l'uso comune della poesia, quali sono i motivi per cui esser possa da molti coltivata con profitto, quali le occasioni in cui segnalarsi, quali gli argomenti che trattar possa con decoro? Prescindendo dai componimenti dei sommi uomini che la natura, per rinvigorire la smorta luce poetica, di tempo in tempo produce, e che sarebbe irriverenza l'intromettere in sì fatto ragionamento, piovono continuamente fra noi odi, sonetti, canzoni, raccolte, collezioni, saggi di ogni sorte, a cui servono perpetuamente di soggetto matrimonj, lauree dottorali, ingressi, partenze, ritorni, morti, predicazioni, operazioni chirurgiche, parti laboriosi eziandio; onde se le colonne dei nostri tempi avessero quel senso che Orazio attribuiva alle sue, strani commovimenti e miserandi casi si vedrebbero. Ed in tanta inondazione di versi meschini il buongusto si smarrisce, s'inviliscono le idee, e la lingua s'imbratta e si deturpa miseramente; poichè a null'altro si mira comunemente, che a soddisfare la vanità dei ricchi, o ad allettare le dure orecchie del volgo. Dal che provenne, che quell'arte nobilissima in vile mestiere cangiossi, e che sursero turbe di verseggiatori, o d'improvvisatori, o di ciurmadori, che fecer mercato di rime con alto obbrobrio delle muse italiane; e tant'oltre giunse questo vituperevole abuso, che

si vide perfino la grave Tragedia, deposti e diadema e pugnale, assidersi alle porte dei teatri, e chieder denaro per chi dentro improvvisava i suoi casi, i suoi terrori, le sue morti. Il quale esperimento, lodato da alcuno come esempio d'ardir generoso, sembra che piuttosto qual prova d'intollerabile audacia considerare si debba; poichè un ingegno dotato di pronta e fervida fantasia può, mosso che sia da uno splendido argomento, abbandonarsi ad un verace entusiasmo, improvvisare un canto lirico, e col bagliore delle idee e col blandimento delle rime destare sorpresa e diletto negli uditori; ma immaginare il disegno di una tragedia, crearne i personaggi, intrecciarne le scene, tesserne il dialogo, operarne lo sviluppo, e tutto ciò in poche ore, e calcando con franca disinvoltura le scene, non è forse commettere un palese attentato contro la dignità della drammatica poesia, sconvolgere le massime più sacre e più reverende, dare in fine una insolente mentita a quanti grandi uomini da Aristotele sino a Blair dissero essere la tragedia il sommo, il difficilissimo dei componimenti? A riparare però a tanta jattura, ed a schiudere nuove miniere di tesori poetici surse in estranie contrade il romanticismo, e giunse tra noi con ampio corredo di rupi, di nebbie, di negre foreste, di sepolture, di raggi lunari, di caverne, di assassinj, di romitaggi, e di altre simili dovizie; genere strano e indefinibile, che tende ad introdurre una sfrenata licenza ed una funesta dissoluzione in tutte le parti della letteratura, e che farebbe quasi acquistare ad Orazio, oltre il vanto di legislatore del buon gusto, quello eziandio di profeta, poichè sembra ch'egli abbia voluto adombrarlo in quel mostro descritto al principio dell'Arte poetica, ed avente capo umano, cavallina cervice, penne di uccello, corpo di donzella, e coda di pesce. Ma i begl'ingegni che lo crearono, e i valorosi campioni che lo difesero contro l'armi della ragione, traendo i loro argomenti particolarmente dalla poesia dei Celti e dalla letteratura dei bassi tempi, non pensarono forse che nell'una i modi poetici furono desunti dai costumi, dagli usi sociali, dalle credenze religiose di quei popoli, e dalla natura stessa dei luoghi da essi abitati, che perciò erano forme quasi inerenti alla materia, e che ove le une siano dall'altra disgiunte, non rimangono che ombre senza corpo, vaghi concepimenti senza tipo e senza significato; e in quanto al medio evo, non posero mente a quella mistura singolare d'intrepido

valore, di abituale galanteria, di mistico amore e di superstiziosa devozione, che formava allora lo spirito della cavalleria, il quale, essendo stato col progresso dell' età distrutto, chi si avvisa di riprodurne ora le idee, ben mostra di voler ricostruire un edifizio sopra un fondamento che più non sussiste; laddove nella classica letteratura, sebbene il maraviglioso della poesia sia dedotto dalle credenze religiose dei Greci e dei Romani, le quali poscia a più reverende credenze cessero il luogo, oltrachè le finzioni mitologiche, a chi entro per esse acutamente spinge lo sguardo, mostrano recondite ed importanti allusioni, e spesso o con isplendide allegorie o con ingegnosi emblemi adombrano fisiche e morali verità, e rettamente ammaestrano gli uomini sulle tendenze dell'animo e sulla forza delle passioni, le regole prescritte, che non devono con quelle finzioni confondersi, non derivarono già dal capriccio d'ingegni scorretti e bizzarri, ma furono dedotte dall'attenta osservazione della natura, la quale, a chi bene e rettamente la consulta, dà sempre gli stessi oracoli, ed in ogni tempo le stesse norme prefigge. Ma intanto simili delirj invilirono vie più la condizione della poesia; e dopo che gl'inevitabili mutamenti avvenuti nella umana società tolsero a quella bell'arte gran parte dell'intrinseca di lei importanza, il romanticismo volle togliere anche la verecondia ai poeti, affrancandoli dal rispetto dovuto alla dignità delle muse, e dalla osservanza dei precetti insegnati particolarmente dalla filosofia e dal buongusto di quei sommi Greci, i quali fornirono e dettami ed esempli agli studj di tutta l'Europa, perchè, giusta il riflesso di un valente scrittore « niun popolo trapassò veloce al pari dei Greci dalla fierezza del» la barbarie alla raffinatissima civiltà, e niun potè riunire quant'essi » le passioni e il criterio, che pur sogliono preponderare ad età dif» ferenti negl'individui, nei popoli e nelle lingue. »

Poichè tale è ai giorni nostri la condizione della poesia, ne segue fuori di ogni dubbio che i giovani, fatti rettamente consapevoli di essa, debbano attendere principalmente a riuscir valenti nella prosa, ovvero debbano allo studio dell'una con tal mira applicarsi da ritrarne giovamento per l'altra; nel quale temperamento appunto consister deve la ragione della istituzione e l'arte dello istitutore; perocchè se pochi la natura privilegiar vuole col dono della poesia, a molti può esser concesso di divenire, se non gentili ed ornati, almeno purgati e

schietti scrittori. Ma ora invece gran numero di quei giovani, nella primavera della loro vita invitati da una insidiosa facilità, o sedotti da un sorriso ingannatore delle muse, lasciano dileguare il fiore dell'ingegno loro nella misera vanità dei metri, e professano la sacra arte poetica, prima ancora d'imparare la grammatica; e vorrebbero parlare la favella dei Numi, mentre quella degli uomini da essi difformasi. Onde non è meraviglia se n'esce quella fastidiosa abbondanza di versi che abbiamo di sopra indicata e deplorata, e se contemporaneamente n'esce una folla di pessimi libri, nei quali le buone idee, che pur di frequente sorgerebbero nella nostra patria, si sperdono in mezzo ad incolte e male applicate parole, e ad oscure e viziose locuzioni. E intanto la nazione muove amara querela, perchè sì male al suo decoro si provvede, e perchè presso gli stranieri non si presentano le scienze italiane con quell'abito ed in quella foggia che loro converrebbonsi. Per riparare a tanto danno è d'uopo adunque volgersi alla prosa, e stabilire una volta come legge assoluta ed irrevocabile, che lo scrivere rettamente in prosa esser debba requisito necessario di ogni scienziato, base di ogni insegnamento, principio d'ogni sapere, d'ogni arte e d'ogni professione. Colla prosa in fatti si diffonde il commercio delle umane cognizioni, onde fuvvi chi disse, ch'essa presta alle scienze quello stesso uffizio che presta la moneta alla pubblica economia; alla prosa si consegnano le osservazioni, le scoperte, i nuovi sistemi; colla prosa si trattano i più importanti interessi della patria e dei cittadini; colla prosa in fine si determina il vero grado di criterio di un individuo, come il vero stato della filosofia di una nazione. Perciò chi si ponesse ad indagare attentamente, scorgerebbe nelle scritture poetiche dall'epoca del risorgimento delle lettere sino a noi manifesto il corso retrogrado della immaginazione, e nelle prosaiche all'incontro l'avanzamento progressivo della ragione; e con tale ricerca nelle nostre carte formar potrebbesi una storia della lingua italiana, la quale dimostrasse quello spirito di ogni età e di ogni secolo, ch'è il risultamento dei costumi, delle opinioni, degli studj, degli avvenimenti, delle stranie influenze, e che tutto nella favella si trasfonde e s'impronta; lavoro però che, siccome è facile a comprendersi, esigerebbe acuta perspicacia, fina analisi, ed erudizione vastissima. Ma, al proposito nostro ritornando, la somma trascuranza, con cui oggidì comunemente si scrive la prosa,

non solo impedisce di comunicare agli altri convenientemente i proprj pensieri, ma ben anche di concepirli rettamente; ond'essi molte volte rimangono abbozzati soltanto nella mente, e quasi embrioni manchevoli ed imperfetti. In fatti se la grammatica è una parte della metafisica, e se trovasi in conseguenza strettamente collegata colla logica, non vi ha dubbio che chi si contenta di una costruzione viziosa, irregolare, intralciata, tenebrosa, potrà pure contentarsi di un'idea deforme, mal digerita, oscura, indefinita; laddove chi abbia presenti le leggi intrinseche della favella, quelle cioè che dalle operazioni dell'umano intelletto sono dedotte; chi sappia in qual modo le varie parti del discorso esser debbano distribuite; chi conosca con qual ragione far uso si debba dei segni rappresentativi, onde schietta ne emerga la cosa rappresentata; è certo che questi nell'esporre le proprie idee, ove trovi di non averle per anco chiare e concrete nella sua mente, saprà meditarvi sopra, ricomporle, raffazzonarle, sinchè possano adequatamente estendersi e svilupparsi nella orazione, e da tutte le parti di questa nitidamente tralucano. E che ciò sia vero, ne somministrano irrefragabile prova le infinite idee sparse nelle italiane scritture, che, sebbene figlie talora di acuti ingegni e di profondi pensamenti, pure, per mancanza di accomodata esposizione, non apparirono che mezzo scoperte e mezzo velate; e rimanendo quindi inosservate e smarrite, non divennero germi di nuove teoriche e di nuovi sistemi, se non quando gli stranieri si posero a razzolare in quella mondiglia; cosicchè noi ne patimmo per colpa nostra la perdita, e gli altri per la diligenza loro n'ebbero il vanto.

Ma per procacciare e credito alle proprie idee, e onore a sè stesso, non basta soltanto scrivere in prosa secondo le leggi della grammatica; conviene eziandio scrivere con quella eleganza che renda aggradevole l'insegnamento ed amabile la verità, e con quella eloquenza che propriamente consiste nel graduare a norma dei varj oggetti trattati e dello scopo proposto la chiarezza, gli ornamenti e la forza dello stile, e che quindi fa essere nitido e terso il matematico, il fisico, il medico, il teologo, ameno il letterato, grave il giureconsulto, mite e blando il moralista, severo e dignitoso lo storico, facondo e veemente l'oratore. Ora per acquistare questa eleganza ed eloquenza presterà alla prosa efficace soccorso lo studio della poesia, ove sia questo con retti principj

intrapreso, e con utile intendimento coltivato. Perocchè la nostra lingua per una bellissima prerogativa, che soltanto colle altre principali ha comune, possede un cumulo di voci e di frasi che sono dalle altre distinte, e che costituiscono il patrimonio della poesia, ed una serie di permutazioni e di modi che sono alle varie scritture relativi ed accomodati; onde il conoscere le differenze esistenti fra queste maniere di dire, e la ragione colla quale ciascuna di esse dev' essere adoperata, costituisce la norma principale del retto e del bello scrivere. Per acquistare però tale conoscenza non puossi disgiungere lo studio della poesia da quello della prosa; poichè soltanto la lettura degli eccellenti poeti, combinata con quella degli ottimi prosatori, dimostra l'esatto valore cui alle parole attribuì il consenso dei grandi maestri, e l'uso speciale che far se ne deve nei diversi generi dei componimenti, cominciando dalla più alta poesia sino alla più umile prosa, senza alterare il carattere di alcuno di essi, e serbando la dignità negli uni, in questi la eleganza, la semplicità negli altri. La mancanza di questo discernimento produce quella mescolanza di splendide e di triviali parole, di strane trasposizioni, di modi ampollosi e volgari, che offende egualmente e la logica ed il buongusto; e quegli che, apprendendo a caso una leggiadra espressione od una frase illustre, ne fa tosto tesoro, e ne ingemma i suoi periodi, senza curarsi di cercare a qual sorta di componimento propriamente appartenga, può tanto sperare di comparir nobile od elegante scrittore, quanto sperar potrebbe di riuscir purgato scrittore italiano quegli che, mal conscio dell' indole e delle leggi del nostro idioma, si contentasse d'intarsiare il discorso di vocaboli antiquati, pescati nel dizionario della Crusca. All'incontro dal conoscere le differenze tra il prosaico ed il poetico linguaggio, e dal saperle avvedutamente osservare, proviene quel retto significato, quella schietta proprietà, quello stile bene attemperato, che procaccia sommo pregio alle scritture, e desta squisito diletto in chi legge od ascolta. Oltre a ciò, lo studio della poesia diffonde sopra tutte le umane lettere un colorito, una luce, un calore, di cui si giova singolarmente la prosa; e quegli che volge con diurna e notturna mano i grandi esemplari, e sa in proprio succo e sangue le bellezze convertirne, sente anche la sciolta orazione o riscaldarsi, o rinvigorirsi, o mitigarsi di essa la soverchia austerità, o la nativa rozzezza ingentilirsi. Questo opportuno tempe-

ramento da ciò proviene, che sebbene la poesia abbia un patrimonio di voci e di modi affatto proprio e sceverato, nulladimeno sonovi in essa alcune eleganze, alcune facili attrattive, alcune dilicate armonie, le quali, avvedutamente moderate e, per così dire, attenuate, possono essere alla prosa, e particolarmente ai generi più elevati di essa con mirabile effetto applicate; onde se non si temesse di derogare alla dignità dell'argomento con esempli tratti da meno illustri esercitazioni, dir si potrebbe che la poesia, riguardo alla prosa, studiar si deve per quella stessa ragione, per cui ai figli loro i saggi e ben veggenti genitori fanno apprendere il ballo; i quali non mirano con ciò a fare ad essi acquistar fama di buoni danzatori, ma a fare bensì che, resi pronti e disinvolti nella persona, possano nelle sociali adunanze bellamente atteggiarsi, e muoversi leggiadramente. E ciò viene confermato dall'autorità di Tullio, il quale narra che nei tranquilli ozj dell'amena Tusculano egli leggeva i poeti greci, e che dalla lettura di questi sentiva a poco a poco la sua prosa meravigliosamente riconfortarsi, colorandosi la orazione dal loro canto insensibilmente, come a chi passeggia sotto al sole senza avvedersene s'imbruna il viso. Un altro efficace soccorso, che presta la poesia alla prosa, quello si è d'insegnarle a dar vita ed azione ai pensieri, ed a far sì che, dimenticato l'autore, fra i rappresentati oggetti l'uditore od il lettore reputi di trovarsi, e con essi si trattenga, e conversi quasi con essi. Poichè certe idee astratte, certi aridi e sottili concepimenti trovano difficile accesso nelle menti degli altri, e vengono sovente con noja o con disprezzo ributtati; laddove essendo di abito e di persona rivestiti, si traggono innanzi spontaneamente, e con bel garbo si aprono gli aditi lor chiusi da prima. Così Cicerone qualor volle annoverare i pregi e i beneficj delle lettere, non si accinse ad una lunga e secca enumerazione; ma con bellissimo esempio rappresentandole sotto l'aspetto di cortesi ed amorose donzelle, le additò a noi come compagne della nostra vita, consolatrici nelle avversità; non separabili da noi per variare di tempi, di età, di luoghi; nostre nutrici, nostre ospiti, pronte a seguirci dappertutto, di giorno e di notte, nella città, nella campagna, a peregrinare, a rusticare con noi. Nè si deve temere che le metafore, le allegorie, le personificazioni, quando siano sobriamente e con retto accorgimento adoperate, turbino e confondano le differenti ragioni della poesia e

della prosa; poichè tuttora la filosofia si rammenta con diletto dell'antica sua fratellanza colle muse; e se la verità non ha più bisogno di comparire nel mondo sotto le mentite sembianze della favola, o ravvolta fra simboli ed emblemi misteriosi, conviene però, come dice il Monti, perchè il pubblico non la scacci, ch'essa deponga l'abito sprezzato e villano, di cui talora si copre, e si raccomandi alle Grazie.

Pertanto nel dare proprietà alle parole, colorito allo stile, vita e persona alle idee, consiste principalmente il soccorso che lo studio della poesia può alla prosa prestare. E dal ristringere per tal modo gli ufficj di quello studio, e dal voler soprattutto render questo all'altro soccorritore, non si dovrà dedurre che degradata abbia a rimanere la bell'arte dei versi, e che perciò chiari poeti abbiano in seguito a mancare alla nazione. Finchè risplenderà il sole d'Italia, e finchè ci sarà concesso di mirare il nostro cielo, i nostri monumenti, le nostre rovine, finchè udir potremo pura ed incontaminata la bellissima nostra favella, sorgeranno sempre eccelsi ingegni, chiamati dalla natura con manifesta vocazione alla poesia; e questa vocazione, per qualsiasi istituzione, o per aspro e duro noviziato, non cede certamente o vien meno. Soltanto i minori ingegni non si lascieranno sedurre da lusinghieri incitamenti, e più di proposito attenderanno alla prosa; e ciò ridonderà a sommo nostro vantaggio, poichè pochi eccellenti poeti bastano a conservare il primato che nessuno ci contrasta nella poesia; ma di molti ed ottimi prosatori abbiam d'uopo, per diffondere i nostri lumi e le nostre scoperte, per trattare gl'interessi della nazione e dei cittadini, e per difendere validamente il decoro della nostra patria.

FINE.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE IN QUESTO SETTIMO VOLUME

Catalogo dei Membri dell'Accademia . . . . . pag. III

MEMORIE

Discorso Accademico diretto a sostenere il decoro di due illustri italiani. Del Prof. Francesco Luigi Fanzago . . . . » 1
Della Perlite Euganea. Del Conte Nicolò da Rio . . . . » 15
Considerazioni sopra l'esperienze con cui Legallois e Wilson-Philip giudicarono poter determinare la sede e le leggi della forza vitale del cuore, e quindi l'origine di alcuni disordini nell'economia animale. Del Prof. Stefano Gallino. . . . » 37
Sulle rotture del cuore. Del Dott. Gio. Maria Zecchinelli . » 67
Degli antichi riti asclepiadei. Del Dott. Giuseppe Montesanto. » 81
Intorno alla derivazione della parola Sifilide. Del Dott. Giuseppe Montesanto . . . . . » 92
Parto per l'ano osservato nell'anno 1821. Del Dott. Vincenzo Gaetano Malacarne . . . . . » 105
Separazione morbosa di quasi tutta la mascella ossea inferiore accagionata in un uomo dall'azione di forte suffumigio mercuriale corrosivo. Del Dott. Jacopo Penada . . . . . » 121
Sopra il sangue di drago del commercio, e sopra di una nuova sostanza contenuta in questa droga genuina. Del Prof. Girolamo Melandri . . . . . » 129
Annotationes anatomicae de canaliculo osseo cranii humani et de gangliformi connexione tertii ac sexti paris nervorum cerebri. Del Prof. Floriano Caldani . . . . . » 139
Fondamenti delle tavole astronomiche della Luna e del Sole, calcolate pel meridiano dell'Osservatorio di Padova. Dell'Ab. Dott. Francesco Bertirossi-Busata . . . . . » 145

Della velocità iniziale dei projetti. Dell' Ab. Prof. Salvator dal Negro . . . . . pag. 201
Nuove ricerche intorno alla spinta orizzontale di una verga rigida pesante appoggiata ad un piano verticale. Del Dott. Giovanni Cattaneo . . . . . » 213
Sulla pressione delle acque correnti de' fiumi. Del Dott. Giovanni Cattaneo . . . . . » 224
Osservazioni intorno alla Cometa apparsa agli ultimi di dicembre dell' anno 1823 *fatte nell' Imp. Regio Osservatorio di Padova.* Del Prof. Giovanni Santini . . . . . » 235
Nota al tomo IV. del calcolo integrale di Eulero, Suppl. IV. Sezione II. Del Prof. Giovanni Farini . . . . . » 249
Della generazione delle linee piane, esercizj di geometria analitica. Del Dott. Carlo Conti . . . . . » 255
Comento ad alcuni passi d' Ippocrate tendente a provare ch' egli ha veduto gli aneurismi interni del petto, cosa comunemente negatagli. Del Dott. Gio. Maria Zecchinelli . . . . . » 307
Descrizione ed uso di un gazometro a mercurio atto a dare una più esatta misura de' gas. Del Prof. Ordinar. Girolamo Melandri. » 329
Illustrazione ed analisi delle fonti minerali di Ceneda. Del Prof. Salvator Mandruzzato . . . . . » 343
Cosa deggia cercare il politico nella storia dei popoli. Del Prof. Giacomo Giuliani . . . . . » 359
Saggio sull' arte di costruire le grandi latrine ad uso comune per caserme, case di ricovero e di forza, prigioni, spedali ec. Del Cav. Anton-Claudio Galateo . . . . . » 373
Dei principj della statica. Del Prof. e Cav. Francesco Maria Franceschinis . . . . . » 391
Saggio sull' arte di costruire le piccole latrine particolari per pubblici e privati edifizj ec. Del Cav. Anton-Claudio Galateo . » 401
Dell' opera da darsi dagl' italiani allo studio della prosa. Del Dott. Girolamo Venanzio . . . . . » 411

I-4